



**METODOLOGIA DO
ENSINO DE CIÊNCIAS**

DADOS INSTITUCIONAIS

CNPJ:	17.145.404/0001-76
Razão Social:	CENTRO EDUCACIONAL MALTA LTDA
Nome de Fantasia:	FACULDADE MALTA
Esfera Administrativa:	PRIVADA
Endereço:	Av. Barão de Gurguéia, nº 3333b, Bairro Vermelha
Cidade/UF/CEP:	TERESINA-PI. CEP: 64018-500
Telefone:	(86) 3303-5002
E-mail de contato:	maltafaculdade@gmail.com
Site da unidade:	http://www.faculdademalta.edu.br/

Sobre a Autor(a)

NANCY NAYRA COUTINHO FREITAS MARQUES



FORMAÇÃO ACADÊMICA

Mestranda PROFBIO - UESPI Graduação em LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS pela Universidade Estadual do Piauí (2005) Graduação em LICENCIATURA, BACHARELADO E FORMAÇÃO EM PSICOLOGIA pela Faculdade de Ciências Médicas / UESPI. Especialização em Ensino de Genética / UEMA Especialização em Educação Especial e Inclusiva / UEMA Especialização de Análise do Comportamento Aplicada/ Faculdade Inspirar Especialização de Saúde Mental / Facinter Atuação profissional em Docência da Educação Básica e Ensino Superior. Atendimento clínico, atuação em Políticas Públicas de Saúde Mental - CAPS, Política Pública da Assistência Social _CRAS. Supervisões escolares na área de Educação Especial- Inclusiva Ministrante de cursos e palestras sobre Educação Especial- Inclusiva, TEA e Análise do comportamento Aplicada Vasta experiencia com Transtorno do Espectro do Autismo.

APRESENTAÇÃO

Caro/a estudante,

Este material didático se destina aos alunos do curso de Pedagogia da Faculdade Malta-FACMA. Torna-se de fundamental importância para o profissional da Pedagogia conhecer sobre os fundamentos históricos do ensino de ciência, o desenvolvimento das habilidades necessárias para aprendizagem, bem como o fazer pedagógico científico na educação infantil.

Na Unidade 1 - FUNDAMENTOS HISTÓRICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS estudaremos sobre as mudanças ocorridas no ensino de ciências ao longo da história, apontando os objetivos e as atuais tendências desse ensino para crianças.

Na Unidade 2 - DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS iremos refletir acerca da importância do desenvolvimento das habilidades básicas no ensino de ciências, construir propostas de trabalho que oportunizem o desenvolvimento das habilidades processuais reconhecendo a importância do uso sistemático de jogos nas aulas de ciências.

Na Unidade 3 - ENSINAR CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL a importância de se trabalhar ciências na educação infantil será um tema a ser explorado com muito detalhe além de problematizar acerca da construção de propostas de trabalho com os conteúdos de Ciências na educação infantil.

Elencamos como necessário nesse processo, a importância à leitura deste material, bem como as leituras de apoio, além do aproveitamento das oportunidades de discussão com os colegas e o tutor/professor(a). Não pretendemos esgotar a discussão sobre tal temática com esta apostila, mas, buscamos incentivar à reflexão e à pesquisa para a construção de novos saberes sobre a temática. Boa aprendizagem!

Nancy Nayra Coutinho Freitas Marques

SUMÁRIO

Sumário

UNIDADE 1 - FUNDAMENTOS HISTÓRICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	6
UNIDADE 2 – DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS.....	19
1. Uso de jogos pedagógicos nas aulas de ciências	22
2. Atividades lúdicas adequadas ao desenvolvimento da criança.....	26
3. Breve histórico da didática.....	28
4. Planejamento tradicional x crítico	30
UNIDADE 3 – ENSINAR CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL	34

UNIDADE 1 - FUNDAMENTOS HISTÓRICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

OBJETIVOS:

- Identificar as mudanças ocorridas no ensino de ciências ao longo da história.
- Apontar os objetivos do ensino de ciências para crianças.
- Caracterizar as atuais tendências do ensino da disciplina de ciências.

VOCÊ SABIA?

No Brasil, o ensino de ciências é relativamente novo.

Sua obrigatoriedade no currículo escolar data de 1971

APROFUNDANDO O CONHECIMENTO

No ano de 1980, os pesquisadores americanos Ausubel, Novak e Hanesian, especialistas em psicologia educacional, disseram que o fator isolado mais importante que influencia o aprendizado é tudo que o aprendiz já conhece.

Como já estudado antes, o conhecimento prévio do aluno é de extrema importância e a partir dele novos caminhos mentais para o aprendizado são iniciados.

A história da ciência vem de muito tempo. O homem sempre teve muita curiosidade em conhecer e saber como funciona a natureza e tudo que o cerca. Desde tempos pré-históricos, o humano faz ciência, buscando entender os fenômenos da natureza. Nessa época havia somente a cultura da tradição oral, não havia metodologia científica nem nada que pudesse pôr à prova aquilo que se conhecia. Foi

o interesse em se fixarem em alguns locais que antigas tribos pré-históricas começaram a entender de agricultura e astronomia, através da observação de fenômenos naturais. Ciclos como os meses, as estações do ano, períodos favoráveis para plantar e colher desenvolveram nestes homens o interesse, ainda primitivo, pela ciência.

Acredita-se que desde 3500 a.C. já se fazia ciência no Oriente Médio, pois existem registros de observações numéricas acerca de fenômenos da natureza nesta época. Informações que usamos até hoje, como ano solar, mês lunar, semana de sete dias, foram descritos em tábuas de argila criadas por escribas babilônicos. Já no Antigo Egito desenvolveram-se a engenharia, a geometria e a alquimia. O triângulo reto, muito usado, foi descrito pelos egípcios.

Na Grécia Antiga, data do século VI a.C. o início do pensamento científico, com os chamados “filósofos da natureza”. A origem da medicina ayurveda na Índia é datada no primeiro milênio a.C. A China tem uma longa tradição de inovações tecnológicas, pois foi lá que se desenvolveu a produção de papel, da pólvora, a bússola. Os chineses contribuíram muito para a ciência com estes três inventos e através deles foi possível localizar-se durante as navegações, registrar através da escrita e da impressão em papel com mais qualidade e com menor peso e também inovar na guerra. Esses são apenas alguns exemplos de como a curiosidade e a necessidade estimulam a ciência. Mas não vamos falar apenas da Antiguidade.

No Brasil, o ensino de ciências é relativamente novo. Sua obrigatoriedade no currículo escolar data de 1971.

Santomauro (2009), em seu artigo publicado na Revista Nova Escola, traçou uma linha do tempo, baseada nos PCNs, mostrando o histórico desta disciplina:

1879 - É fundada a Sociedade Positivista do Rio de Janeiro. Professores seguem o pressuposto de que o aluno descobre as relações entre os fenômenos naturais com observação e raciocínio.

1930 - A Escola Nova propõe que o ensino seja amparado nos conhecimentos da sociologia, psicologia e pedagogia modernas. A influência desses pensamentos não modifica a maneira tradicional de ensinar.

1950 - Os livros didáticos são traduções ou versões desatualizadas de produções europeias, e quem leciona a disciplina são profissionais liberais. Vigora a metodologia tradicional, baseada em exposições orais.

1955 - Cientistas norte-americanos e ingleses fazem reformas curriculares do Ensino Básico para incorporar o conhecimento técnico e científico ao currículo. Algumas escolas brasileiras começam a seguir a tendência.

1960 - A metodologia tecnicista chega ao país, defendendo a reprodução de sequências padronizadas e de experimentos, que devem ser realizados tal como os cientistas os fizeram.

1961 - Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), passou a ser obrigatório o ensino de ciências para todas as séries do Ginásio (hoje do 6o ao 9o ano).

1970 - A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência critica a formação do professor em áreas específicas, como biologia, física e química, e pede a criação da figura do professor de ciências. Sem sucesso.

1971 - A LDB torna obrigatório o ensino de Ciências para todas as séries do as séries do 1o Grau (hoje Ensino Fundamental). O Ministério da Educação (MEC) elabora um currículo único e estimula a abertura de cursos de formação.

1972 - O MEC cria o Projeto de Melhoria do Ensino de Ciências para desenvolver materiais didáticos e aprimorar a capacitação de professores do 2o grau (hoje Ensino Médio).

1980 - As ciências são vistas como uma construção humana e não como uma verdade natural. São incluídos nas aulas temas como tecnologia, meio ambiente e saúde.

1982 - Surge o modelo de mudança conceitual, que teve vida curta. Ele se baseia no princípio de que basta ensinar de maneira lógica e com demonstrações para que o aprendiz modifique ideias anteriores sobre os conteúdos.

2001 - Convênio entre as Academias de Ciências do Brasil e da França implementa o programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa para formar professores na metodologia investigativa.

Como podemos observar, o estudo de ciências, apesar de ser tão antigo, é recente no Brasil. Regulamentado apenas para o Ensino Fundamental em 1971, foi consolidado somente em 1998 por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Não há no Brasil uma cultura estabelecida para esta disciplina, ela ainda está em construção. Não há uma metodologia construída para ela. Muitos professores ainda conservam a maneira tradicional, utilizando poucos recursos, há aqueles que optam por uma metodologia construtivista, eficaz nesta área, ainda aqueles que utilizam laboratórios ou métodos audiovisuais diversificados.

Atualmente, com o uso da internet há muita facilidade na obtenção de informações rápidas e respostas imediatas para questionamentos. É natural que as crianças não tenham muito interesse na sala de aula. O professor precisa desenvolver metodologias para estimular o interesse e a curiosidade dos alunos.

O Ensino Infantil é para muitas crianças o início de sua vida acadêmica. Neste período é de vital importância estimular a criança a pensar, questionar, duvidar, entender o que está presente no mundo que a cerca. O conhecimento científico não estará presente somente nesta disciplina e sim numa rede interdisciplinar, por isso é necessário o esforço de todos para estimular as crianças a gostarem de ciências.

Não é possível comparar o ensino atual com aquele praticado por professores antes dos anos 2000. Apesar de não ser muito tempo, muita coisa mudou. Novas práticas pedagógicas foram desenvolvidas, assim como ferramentas de aprendizado, tecnologias na educação foram disponibilizadas aos professores e alunos. Até metade do século passado utilizava-se o rádio e as correspondências em papel para conseguir obter um diploma a distância.

Atualmente, é possível reunir-se com o professor e colegas por meio de chats online, videoconferências e fóruns virtuais. Até a década de 1960 vivemos uma educação formal, tradicional e tecnicista. A partir da década de 1970, os professores acreditavam num modelo de educação construtivista, proposto pelo biólogo suíço Jean Piaget, em que o conhecimento do aluno se constrói através das suas próprias experiências.

No Brasil, nos últimos anos do século XX houve a construção da LDB – Leis de Diretrizes e Bases da educação e dos PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais,

em que se propõe o aprendizado por meio da investigação, a abordagem dos temas transversais, a educação científica e uma diversificação das práticas pedagógicas.

A pergunta é: como o professor deve se preparar para estas novas práticas pedagógicas? Considerando a avalanche de informações disponíveis nos meios digitais, o professor deve se adequar elegendo, dentro da proposta pedagógica da escola, os temas de maior relevância, que irão fazer algum sentido para o dia a dia do aluno, que irão fazer parte de sua vida até mesmo contribuindo de certa forma para melhorar sua qualidade de vida e interferir de forma positiva na comunidade onde vive.

O uso das TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) é fundamental. A disciplina de ciências é flexível e permite a interdisciplinaridade ou a multidisciplinaridade através da qual o aluno, portador de um conhecimento prévio, pode escolher temas de trabalho e buscar situações significativas para seu aprendizado.

É muito importante relacionar o estudo com a prática, para que faça sentido para o aluno. E qual o papel do professor nestas novas práticas pedagógicas investigativas? O professor atua como um mediador, estimulando a autonomia do aluno. E aí entra a metodologia científica, construindo etapas para o aprendizado, questionando o aluno e fazendo com que pense cientificamente, levante questões, produza hipóteses, construa métodos para análise de dados e explique fenômenos. Esta é uma prática voltada para a realidade do aluno, que aceita as diferenças e respeita a realidade individual de cada aluno.

Em Pedagogia das diferenças na sala de aula, André (1999, p. 19), afirma:

As pedagogias diferenciadas assumem ideias mestras da escola nova: o aluno deve ser o centro do processo educativo e o professor deve ser um orientador, uma fonte de recursos e de apoio. Assumem também os princípios das correntes construtivistas e interacionistas de que a aprendizagem ocorre através de um processo ativo de envolvimento do aprendiz na construção de conhecimentos, que decorrem de suas interações com o ambiente e com o outro”

Enfatizam o ensino voltado para as competências e o trabalho com projetos, pesquisas e situações-problema. As atividades investigativas devem, obrigatoriamente, conter um problema que desencadeie uma discussão de ideias

diferentes em relação a ele. Por meio do debate e dos questionamentos ocorre o aprendizado em várias áreas do conhecimento, desde o tema em questão, mas também no que diz respeito às diferenças sociais e individuais, ao conhecimento prévio que cada um traz em sua bagagem de vida e ao que pode ser melhorado em sentido global.

Segundo Ward et al. (2010 p. 37):

“Embora as crianças pré-escolares pareçam fazer perguntas continuamente, alguns alunos maiores parecem ter perdido essa capacidade. Isso pode ter ocorrido porque o ensino tradicional não exigia que os alunos fizessem perguntas, ou, com mais frequência, os alunos não são incentivados a fazer perguntas porque os professores têm medo de não saber respondê-las. “

Nos últimos anos, as questões dos alunos têm sido um tanto irrelevantes, com uma tendência do uso disseminado de esquemas de trabalho inflexíveis que proporcionam pouca oportunidade para que o trabalho seja adaptado para satisfazer as necessidades dos indivíduos. De maneira preocupante, embora os professores evoquem as ideias originais dos alunos, pouco foi feito para ajustar o trabalho planejado às necessidades de aprendizagem identificadas por esse processo. Com a introdução de um currículo mais criativo, uma abordagem flexível é agora mais possível do que antes.

Ward et al. (2010) dizem que o uso das TICs se tornou fundamental; porém, usar a internet para identificar, por exemplo, fotos de animais encontrados no pátio da escola não é válido. O professor deve estimular os alunos na investigação, no detalhe, na observação de características. Caso contrário, o uso da internet fica semelhante a um exercício de “relacionar as colunas”. O uso das TICs deve promover a pesquisa e o conhecimento e não apenas buscar textos prontos ou observar imagens projetadas em um quadro branco.

Entenda que, na maioria das vezes, o aluno terá suas hipóteses que serão testadas por meio de situações experimentais como uma maneira de confirmar ou negar suas deduções. Quando é negada, o aprendiz deverá modificar a hipótese ou substituí-la por outra. Você deverá utilizar um grupo controle, como objeto de comparação, quando as experimentações forem necessárias.

Por exemplo, para o grupo experimental: quando um aluno questiona a poluição de determinado rio é possível utilizar métodos de ecotoxicologia, que constituem em depositar concentrações crescentes desta água em diferentes aquários contendo dois peixes de mesma espécie e idade; para o grupo controle: dois peixes em um aquário contendo água de torneira. Quando passar o tempo da experimentação, deverá comparar a situação dos animais nos aquários contendo as diferentes concentrações de poluentes com o grupo experimental, permitindo que os resultados e hipóteses sejam validados ou não. Você poderá publicar os resultados de experimentos realizados no jornal ou site da escola, ou com cartazes de divulgação, informativos do bairro e até mesmo em jornais de grande circulação e em revistas científicas especializadas.

Neste caso, essa é a última etapa do processo. Veja como é interessante divulgar o trabalho e permitir que outros alunos repitam a experiência e confirmem os resultados ou se baseiem para outras pesquisas.

O método científico utilizado atualmente é baseado na metodologia de René Descartes, também chamado de “método cartesiano”, baseada na teoria de que tudo e todos podem ser divididos em partes, cada vez menores e analisados separadamente. Descartes elaborou um método científico com a intenção de explicar a origem do conhecimento. Ainda, muitos professores se dedicam às investigações científicas com o intuito de facilitar o processo de ensino/aprendizagem.

Conforme Ward e colaboradores (2010) o termo “investigação” deverá ser usado para atividades que façam os alunos pensarem e também a fazer escolhas sobre “o que variar” e “o que medir”. Com isso, o importante é escolher, pois proporciona que os alunos planejem seu próprio trabalho. Assim, o trabalho investigativo supera qualquer atividade que envolva equipamento e atividades práticas.

A metodologia científica pode ser aplicada a diferentes tipos de pesquisa. Veja:

- Metodologia de pesquisa qualitativa: nesse tipo de pesquisa, os dados analisados não podem ser medidos em número, mas em qualidade teórica. Aqui o que conta é a opinião de cada pesquisador na análise dos resultados, e a busca para explicar alguma coisa.

- Metodologia de pesquisa quantitativa: os resultados são divulgados em números, percentuais, quantidade de respostas analisadas estes dois tipos de pesquisa você verá as abordagens diferenciadas, de acordo com os objetivos a serem atingidos.

A seguir você verá os tipos de pesquisa ser utilizados de forma qualitativa ou quantitativa:

- ⌘ Pesquisa laboratorial: pesquisa que ocorre em situação controlada, acordada previamente, não precisa ser dentro de um laboratório e tem um grupo de controle para ser comparado.
- ⌘ Pesquisa de campo: pesquisa que deve observar, analisar e interpretar os fatos, fenômenos e os dados obtidos com base em uma fundamentação teórica.
- ⌘ Pesquisa acadêmica: deve ser realizada dentro de instituição de ensino superior, orientada por professores universitários, de maneira que amplie conhecimentos em uma disciplina específica.
- ⌘ Pesquisa experimental: para essa pesquisa ser realizada é necessário realizar um experimento.
- ⌘ Pesquisa teórica: são os artigos científicos em que a pesquisa analisa teorias pré-formuladas.
- ⌘ Pesquisa exploratória: neste tipo de pesquisa se busca constatar algo em um organismo.
- ⌘ Pesquisa empírica: tipo de pesquisa que busca testar hipóteses, através de tentativa e erro.

Você poderá realizar qualquer um destes tipos de pesquisa (exceto a acadêmica), em todos os anos escolares, podendo adaptar as etapas de acordo com idade dos alunos. Qualquer pesquisa que escolher, você deverá utilizar as etapas da metodologia científica para obter resultados.

Ainda, nos estudos de *Albino* e *Faqueti* você encontrará mais explicações a respeito das etapas das pesquisas abordadas.

Quando você utilizar novas práticas pedagógicas através da metodologia científica também facilitará o entendimento e o aprendizado do aluno. O professor,

muitas vezes, se depara com a seguinte situação: um determinado aluno se destaca em sala de aula, mas não pela sua genialidade e sim pelas dificuldades de aprendizado enfrentadas. Com isso surgem as questões: avaliar o aluno pelas suas deficiências, o que conseguiu aprender ou estimular o aluno ou avaliar pelo seu potencial? Você sabe que os alunos não aprendem da mesma maneira.

Por exemplo, em uma turma heterogênea de 30 alunos existem aqueles que conseguem aprender somente ao prestar a atenção nas explicações do professor, mas outros precisam refazer os exercícios e tarefas de casa novamente para conseguir entender, ainda aqueles que somente compreendem depois de horas de leitura. Cada aluno é diferente.

Os teóricos Jean Piaget e Vygotsky, acreditavam que a criança tinha conhecimento prévio, por conta do contexto familiar antes de entrar para a escola. Esse conhecimento antecedente faz que as crianças analisem, comparem, ordenem, classifiquem diferentes objetos.

O psicólogo russo Lev Vygotsky acreditava que os alunos deveriam permanecer numa turma heterogênea, pois ao misturar alunos com mais e menos dificuldade facilita o aprendizado de todos. Há dois níveis de desenvolvimento para Vygotsky, que são: o real, que contempla as funções mentais já desenvolvidas, estimado pelo que a criança consegue desenvolver sozinha; e o proximal (ou zona de desenvolvimento proximal), que considera tudo o que a criança será capaz de fazer quando receber auxílio de um professor ou colega, ou seja, a distância entre o que já sabe e o que pode saber com alguma assistência

Para Vygotsky, a zona proximal de hoje será o nível de desenvolvimento real de amanhã.

É a distância entre as práticas que uma criança já domina e as atividades nas quais ela ainda depende de ajuda. Para Vygotsky, é no caminho entre esses dois pontos que ela pode se desenvolver mentalmente por meio da interação e da troca de experiências.

O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o

desenvolvimento mental prospectivamente.” (VYGOTSKY, 2007 apud PAGANOTTI, 2011).

Nesse trecho, Vygotsky defende que há uma diferença entre o que o aluno já sabe (as habilidades que ele domina sozinho) e o que ainda não sabe, mas está próximo de saber (porque já consegue realizar com a ajuda de alguém). Percebe-se ainda uma crítica às avaliações que investigam o passado da aprendizagem (ao retratar, de forma retrospectiva, os níveis já atingidos).

É muito mais importante determinar o que a criança pode aprender no futuro e que deve ser o foco da atuação do professor, com exercícios em grupo e compartilhamento de dúvidas e experiências. (PAGA-NOTTI, 2011).

Nos PCNs, para que a aprendizagem seja significativa, é fundamental você considerar o conhecimento prévio do aluno, idade, experiências, identidade cultural e social. Os conteúdos devem ser flexíveis para estimular a curiosidade. Você poderá usar tecnologias dentro da sala de aula, para auxiliar na curiosidade dos estudantes, por exemplo, pela natureza, ciência e pelo universo.

Trata-se, portanto, de organizar atividades interessantes que permitam a exploração e a sistematização de conhecimentos compatíveis ao nível de desenvolvimento intelectual dos estudantes, em diferentes momentos do desenvolvimento.

Deste modo, é possível enfatizar as relações no âmbito da vida, do Universo, do ambiente e dos equipamentos tecnológicos que poderão melhor situar o estudante em seu mundo. Dizer que o aluno é sujeito de sua aprendizagem significa afirmar que é dele o movimento de ressignificar o mundo, isto é, de construir explicações, mediado pela interação com o professor e outros estudantes e pelos instrumentos culturais próprios do conhecimento científico. Mas esse movimento não é espontâneo; é construído com a intervenção fundamental do professor. (BRASIL, 1998, p. 28)

No ano de 1980, os pesquisadores americanos *Ausubel*, *Novak* e *Hanesian*, especialistas em psicologia educacional, disseram que o fator isolado mais importante que influencia o aprendizado é tudo que o aprendiz já conhece. Como já estudado antes, o conhecimento prévio do aluno é de extrema importância e a partir dele novos caminhos mentais para o aprendizado são iniciados. Em 1963, quando

Ausubel formulou suas teorias, o behaviorismo era a concepção válida no ensino da época; porém, ele acreditava que para aprender novos conteúdos, era necessário acessar, ampliar e reconfigurar esses conhecimentos prévios do aluno.

A teoria de Ausubel concorda com as teorias de desenvolvimento propostas por Vygotsky e Piaget, no sentido de que para haver aprendizagem significativa, o conteúdo deve fazer algum sentido na vida do aluno. Assim, ensinar qualquer matéria sem levar em conta aquilo que o aluno já sabe é um trabalho em vão, pois os novos conhecimentos não têm como se ancorar, estabelecer conexões e relações. Portanto, é necessário que as atividades em aula consigam possibilitar momentos de reflexão, para que não sejam automatizadas e o aluno possa compreender o que o professor falou. Ausubel também definiu a aprendizagem mecânica a partir da memorização de frases prontas lidas no livro didático, escritas na lousa ou mesmo faladas pelo professor. Ele afirma que essa memorização é importante, assim como a aprendizagem significativa.

A professora Elisângela Fernandes (2011), no artigo A ponte para aprender, publicado na Revista Nova Escola explica:

De acordo com o pesquisador norte-americano, essas duas formas de conhecer não são antagônicas. Ambas fazem parte de um processo contínuo. Há ocasiões em que é preciso memorizar algumas informações que são armazenadas de forma aleatória, sem se relacionar com outras ideias existentes. No entanto, o processo de aprendizagem não pode parar aí. Outras situações de ensino, assim como a interação com as demais crianças, devem contribuir para que novas relações aconteçam, para que cada um avance e construa seu conhecimento.

Resumindo, o fundamento do processo de aprendizagem significativa é conseguir relacionar as ideias com as informações já existentes do aluno, por meio de uma relação não arbitrária e substantiva.

Entenda que o conhecimento cotidiano é aquele vivido no dia a dia das pessoas, como o nome diz, é influenciado pelo cotidiano de cada um. Essas informações são passadas de geração em geração e de pai para filho, por isso a maioria das pessoas tem acesso a esse tipo de conhecimento. Já o conhecimento científico é necessário para comprovar as afirmações feitas, pois não há como saber o que é verdade ou mentira ao utilizar, apenas, o conhecimento cotidiano.

O conhecimento científico é baseado na lógica, o que também não garante a verdade absoluta. Todos os dias surgem novas tecnologias que podem trazer outra forma de compreender as situações que aparecem regularmente. Cabe ao professor utilizar o conhecimento científico para estimular seu aluno a questionar informações e buscar novas respostas.

Conhecimento cotidiano é observar uma maçã caindo de uma árvore e contar para alguém. Conhecimento científico é formular as leis da gravidade a partir desse pensamento.

Ao levar em conta o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico você vai aprender como é possível, a partir da psicologia cognitiva do aprendizado, diferenciar essas três concepções: a compatibilidade, a incompatibilidade e a independência.

O conhecimento cotidiano sobre assuntos de conhecimento científico é entendido de uma forma não racional, utilizando conceitos específicos; a hipótese da independência (ou do uso de conhecimento seguindo o contexto) propõe a coexistência das duas maneiras de conhecimento, que não se exclui o conhecimento cotidiano ou o conhecimento científico, mas que sejam utilizados de forma apropriada, contextualizada; já a hipótese da integração hierárquica (ou dos diferentes níveis de representação ou conhecimento) diz que é possível uma integração entre os saberes cotidiano e científico, sendo independentes no contexto, mas integrados no conceito, de maneira que o aluno possa compreender a relação que há entre estes conhecimentos, não excludentes entre si.

Veja que é necessário realizar uma mudança conceitual, entendida como a construção do conhecimento científico a partir do conhecimento cotidiano, pois a base da ciência é tudo o que se observa no dia a dia. Para isso, você necessitará: de uma reestruturação teórica das bases do conhecimento científico, uma explicitação progressiva dos conceitos científicos e por fim, a integração hierárquica do conhecimento.

Sugestões de Leitura

ANDRÉ, M. E. D. A. (Org.). Pedagogia das diferenças na sala de aula. Campinas: Papirus, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

SANTOMAURO, B. Em ciências é preciso estimular a curiosidade de pesquisador. Revista Nova Escola, Campinas, ed. 219, jan./fev. 2009.

WARD, H. et al. Ensino de ciências. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

UNIDADE 2 – DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

OBJETIVOS:

- Reconhecer a importância do desenvolvimento das habilidades básicas.
- Construir propostas de trabalho que oportunizem o desenvolvimento das habilidades processuais.

Reconhecer a importância do uso sistemático de jogos nas aulas de ciências.

- Identificar as etapas do processo de aquisição de conhecimento, através dos jogos, pelos alunos.
- Analisar estratégias diferenciadas com jogos no ensino da disciplina.

VOCÊ SABIA?

O filme é uma boa estratégia para o desenvolvimento de debates, leituras adicionais, construção de resenhas. Animações como “A era do gelo”, “Happy Feet, o pinguim” e “Wall-E” tratam sobre o aquecimento global e a evolução; documentários como “A última hora” e “Uma verdade inconveniente” tratam de aquecimento global e mudanças climáticas; longas-metragens como “Alimentos”, “Tomorrowland”, “A história das coisas” e “Lixo extraordinário” tratam sobre meio ambiente, tecnologia, biodiversidade. Mas existem muitos outros filmes disponíveis no mercado que você pode apresentar como estratégia de aprendizagem em ciências.

Atualmente, um dos maiores desafios dos professores é ensinar o aluno a pensar. Observar situações de forma crítica e opinar sobre elas parece cada vez mais difícil, pois com o auxílio da internet os alunos têm respostas rápidas e até mesmo podem “copiar e colar” uma opinião sobre determinado assunto. Mas a disciplina de ciências pode atuar de forma diferente, estimulando a pesquisa, a formulação de hipóteses, a manipulação de instrumentos e o raciocínio a partir de dados coletados. As habilidades científicas podem ser descritas como raciocínio científico, método científico ou raciocínio crítico.

Conforme Padilla (1988, p. 162), tais habilidades são definidas como um conjunto de capacidades largamente transferíveis, apropriadas para muitas disciplinas científicas e peculiares ao comportamento dos cientistas.

Crianças pequenas utilizam habilidades processuais básicas em seu desenvolvimento, enquanto exploram o mundo à sua volta. Habilidades de questionar, observar, classificar são realizadas de forma natural e são de extrema importância para a aquisição das habilidades processuais integradas no futuro, como planejar, prever e interpretar dados.

O seu papel como professor é de orientação e auxílio no desenvolvimento dessas habilidades para que possam, à medida que crescem, explorar o mesmo mundo à sua volta de forma mais sistemática, organizada e significativa.

Ward et al. (2010, p. 36) afirmam que na investigação científica, os alunos usam diversas habilidades processuais separadas ou juntas, dependendo da atividade que lhes é apresentada. A observação é uma habilidade básica que relaciona muitos dos outros processos identificados, e que aumenta a qualidade de outras habilidades processuais. As habilidades processuais são importantes, mas seu uso depende da experiência prévia dos alunos e de seu conhecimento e entendimento sobre o tema em estudo.

As habilidades processuais básicas em ciências consistem em:

- Classificar: capacidade de agrupar objetos de acordo com uma característica em comum;
- Comunicar: capacidade de utilizar palavras para descrever situações ou objetos;
- Predizer: capacidade de prever o resultado de uma situação, tendo como base algumas evidências;
- Inferir: capacidade de realizar uma suposição (de forma respeitosa) sobre um objeto ou uma situação, tendo como base dados pré-obtidos;
- Observar: capacidade de usar os sentidos para descrever um objeto ou uma situação.
- Medir: capacidade de utilizar medições (padronizadas ou não) para medir objetos.

Podemos dizer que as habilidades processuais básicas podem ser ensinadas e que podem ser transferidas no caso de novas situações. Acredita-se que quando essas habilidades são bem ensinadas e estruturadas no ensino, os alunos conseguem

utilizá-las de forma espontânea no futuro. Já as habilidades processuais integradas em ciências consistem em:

- ✿ Controlar variáveis: ser capaz de identificar variáveis que possam afetar um resultado experimental, mantendo-as constantes enquanto apenas a variável independente é manipulada.
- ✿ Definir operacionalmente: dizer como medir uma variável em um experimento. Exemplo: dizer que o crescimento de um pé de feijão será medido em centímetros por semana.
- ✿ Formular hipóteses: enunciar o resultado esperado de um experimento. Exemplo: quanto maior a quantidade de matéria orgânica adicionada ao solo, maior o crescimento do pé de feijão.
- ✿ Interpretar dados: organizar dados e tirar conclusões deles. Exemplo: registrar dados de um experimento sobre crescimento de feijões em uma tabela e chegar a uma conclusão que relacione tendências observadas nos dados a variáveis.
- ✿ Experimentar: ser capaz de realizar um experimento, incluindo formulação de uma questão apropriada, enunciado de uma hipótese, identificação e controle de variáveis, definição operacional dessas variáveis, delineamento 'honesto' do experimento, condução do experimento e interpretação dos dados.
- ✿ Formular modelos: criar um modelo mental ou físico de um processo ou evento.

Observa-se que os alunos que conseguiram aprender e compreender com sucesso as habilidades básicas têm melhor desempenho a partir do momento em que necessitam das habilidades integradas. É como se uma dependesse da outra. Alunos que não têm bom desempenho nas habilidades básicas também não têm bom desempenho no aprendizado das habilidades integradas.

Conforme Padilla (1998, p. 165), não podemos esperar que os alunos se sobressaíam em habilidades nas quais não tiveram experiência ou não tiveram oportunidade de praticar. Professores não podem esperar domínio de habilidades de experimentação após algumas poucas sessões de prática. Os alunos precisam de múltiplas oportunidades para trabalhar com essas habilidades, em diferentes conteúdos e contextos. Os professores devem ser pacientes com aqueles que têm dificuldades, pois para “experimentar” com sucesso é necessário ter desenvolvido

padrões de raciocínio formal.

Essas habilidades que são inerentemente científicas por natureza capacitam o aluno a obter percepções sobre o mundo ao redor dele e a compreender esse mundo a partir de uma perspectiva científica. Essas habilidades exigem que o aluno se envolva no pensamento. (VICKERY, 2016, p. 174)

Nas aulas de ciências é possível que você desenvolva as habilidades processuais dos alunos com maior dinamismo utilizando as aulas práticas. Lembrando que elas não devem ocorrer necessariamente dentro de um laboratório. “Na aula prática o aluno desenvolve habilidades de observação (todos os sentidos atuando visando à coleta de informações), inferência (a partir da posse das informações sobre o objeto ou evento, passa-se ao campo das suposições), medição (descrição através da manipulação física ou mental do objeto de estudo), comunicação (uso de palavras ou símbolos gráficos para descrever uma ação, um objeto, um fato, um fenômeno ou um evento), classificação (agrupar ou ordenar fatos ou eventos em categorias com base em propriedades ou critérios), predição (previsão do resultado de um evento diante de um padrão de evidências).

A partir delas, ou concomitantemente, ocorre o desenvolvimento de habilidades integradas: controle de variáveis (identificação e controle das variáveis do experimento), definição operacional (operacionalização do experimento), formulação de hipóteses (soluções ou explicações provisórias para um fato), interpretação de dados (definir tendências a partir dos resultados), conclusão (finalizar o experimento, através de conclusões e generalizações). (VASCONCELOS et al., 2002)

1. Uso de jogos pedagógicos nas aulas de ciências

Você já deve saber que é necessário estimular o aluno ao ensino praticado dentro da escola. Nem sempre conquistar a atenção dele é tarefa fácil, você precisa desenvolver novas metodologias e situações de aprendizagem que favoreçam a pesquisa, a interação e a colocação de conceitos em prática. Para isso, utilize atividades lúdicas para encantar os alunos e facilitar o ensino--aprendizagem.

Sugira aos alunos a criação de jogos, a utilização de jogos disponíveis no mercado ou até mesmo jogos interativos, utilizando computadores conectados à internet. O uso de gibis ou tirinhas que estejam dentro do contexto da disciplina também é válido para estimular os alunos. Até pouco tempo atrás, as atividades lúdicas eram utilizadas apenas na educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental, mas hoje elas são amplamente utilizadas em todos os níveis de ensino, facilitando a aquisição de conhecimento.

A publicação Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) sugere algumas atividades que você pode utilizar como ferramentas para o ensino, algumas estratégias para abordagem de temas que facilitam a integração entre alunos e professores.

Entre estas estratégias estão: a experimentação, os estudos do meio, o desenvolvimento de projetos, os jogos, os seminários, os debates e as simulações.

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados; mas, principalmente, estimular a criação, pelos alunos, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula. (BRASIL, 2006, p. 28).

Modalidades didáticas são ferramentas usadas por educadores no processo de ensino-aprendizagem, e utilizá-las em diferentes situações é um método útil para auxiliar a assimilação de conhecimento e informação pelos alunos. A utilização de jogos educativos tem, portanto, o intuito de proporcionar aulas participativas e dinâmicas que induzam o auto aprendizado, facilitando a compreensão do conteúdo, estimulando a curiosidade e promovendo interação entre

os alunos.

Ward et al. (2010, p. 163) dizem que os benefícios de usar jogos como estratégia positiva na sala de aula podem ser enormes. Todavia, apenas deixar que os alunos joguem para tornar a aula interessante não é a resposta. O jogo deve ser planejado e controlado. Para que o jogo seja usado de forma produtiva, os alunos devem estar atentos e concentrados na atividade, e os jogos devem ser motivadores e divertidos.

Utilize as atividades lúdicas sempre que puder para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Mas como já foi dito, os jogos precisam fazer algum sentido, devem estar relacionados com o conteúdo que está sendo trabalhado. Sempre que planejar suas aulas, defina as estratégias, proponha uma atividade lúdica e apresente essa proposta ao aluno, e então haverá um aprendizado concreto. Durante a realização dos jogos pedagógicos há aquisição do conhecimento, mesmo que o aluno não perceba. Esta aquisição se dá em etapas:

- ❧ Análise das implicações de jogar: quando você planeja sua aula e inclui na metodologia a utilização de jogos, já contempla os objetivos da atividade. É necessário que os alunos saibam dos objetivos dos jogos que você propõe a eles.
- ❧ Exploração de materiais e aprendizagem das regras: manipular para conhecer as peças do jogo, entender as regras do jogo (p. ex., quantos jogadores, estratégias, peças disponíveis, onde inicia e onde termina) são fundamentais para o sucesso da atividade.
- ❧ Prática de jogos e construção de estratégias: é a atividade de “jogar” propriamente dita, respeitando as regras preestabelecidas, o tempo de cada jogador, o estudo das estratégias do jogo. É o chamado “cerne” da atividade.
- ❧ Resolução de situações-problema: quando você sugerir jogos em duplas ou grupos de alunos, sempre haverá um ganhador e alguns perdedores. Estudar o jogo, percebendo estratégias para vencer, respeitando os colegas, de forma justa é importante para o desenvolvimento de habilidades e atitude

Você pode tornar o ensino de ciências mais lúdico deixando-o mais agradável e acessível, sem abandonar o rigor de um currículo preestabelecido e seus conteúdos específicos. Não são apenas os jogos que tornam a disciplina mais lúdica.

Existem outras estratégias que podem ser utilizadas por você com muito sucesso no quesito ensino-aprendizagem, desde que bem adaptadas ao conteúdo.

Aqui vamos dar algumas sugestões de atividades, e você pode se aprofundar neste tema e desenvolver outras alternativas:

- **Literatura:** existem muitos livros literários que abordam temas como biodiversidade, ecossistemas, ciclo da água, entre outros, além dos livros de ficção científica (que nada mais são do que experimentos científicos) que apontam malefícios e benefícios de sua utilização. A partir daí você pode desenvolver debates ou seminários sobre diversos assuntos.

Há muita literatura infanto-juvenil disponível para o ensino fundamental. Por exemplo, Zen et al. (1997) participaram da organização do livro Ciências na sala de aula, onde abordam diversos temas que você pode usar em aula. Além de livros, você também pode utilizar textos originais de cientistas, estimulando a leitura, a escrita científica e despertando a curiosidade dos alunos.

Ao utilizar textos de cientistas famosos, em primeira pessoa, os alunos acabam se sentindo mais próximos deles. Darwin escreveu alguns livros em primeira pessoa. Ele se apresenta como um cientista espirituoso e bem-humorado. Os livros A viagem a bordo do HMS Beagle pela América do Sul, A autobiografia de Charles Darwin e Entendendo Darwin: a autobiografia de Charles Darwin são boas sugestões de leitura.

As histórias em quadrinhos e os mangás, apresentados de forma única(quadrinhos), utilizam diversos recursos linguísticos que facilitam o entendimento do conteúdo Teatro: você pode sugerir que as peças teatrais sejam apresentadas pelos próprios alunos, a partir de roteiros criados por eles, pois isso vai auxiliar na compreensão, na organização e no domínio do conteúdo.

Conforme Ward et al. (2010, p. 141), o autoperpetuante ditado 'ouço e esqueço; vejo e lembro; faço e entendo' mostra a importância das atividades práticas, e uma dessas técnicas experimentais, criativas e práticas é a dramatização.

Observou-se que a dramatização desenvolve a apreciação natural dos alunos pelo lúdico, podendo gerar muita diversão e um interesse verdadeiro.

Silveira, Ataíde e Freire (2009) dissertam sobre a utilização do teatro e das atividades lúdicas no ensino de ciências no seu artigo Atividades lúdicas no ensino de ciências: uma adaptação metodológica através do teatro para comunicar a ciência a todos.

Eles relatam a experiência do uso das peças teatrais, seguidas de uma abordagem pedagógica e também disponibilizam o roteiro da peça “O ciclo da água”, que você pode utilizar com alunos.

Você pode apresentar filmes de diversos gêneros – ficção científica, documentários, animações, curtas-metragens –, o que torna mais compreensível o conteúdo, além de mostrar diversas opiniões sobre o assunto. Dependendo do planejamento da sua aula, você pode utilizar o filme completo ou editar algumas cenas (até mesmo de mais de um filme) mais importantes.

O filme é uma boa estratégia para o desenvolvimento de debates, leituras adicionais, construção de resenhas. Animações como “A era do gelo”, “Happy Feet, o pinguim” e “Wall-E” tratam sobre o aquecimento global e a evolução; documentários como “A última hora” e “Uma verdade inconveniente” tratam de aquecimento global e mudanças climáticas; longas-metragens como “Alimentos”, “Tomorrowland”, “A história das coisas” e “Lixo extraordinário” tratam sobre meio ambiente, tecnologia, biodiversidade. Mas existem muitos outros filmes disponíveis no mercado que você pode apresentar como estratégia de aprendizagem em ciências.

Independente do gênero musical, você pode utilizar muitas músicas que abordam temas relacionados ao ensino de ciências. Desde “Planeta água”, de Guilherme Arantes, até “Bichos escrotos”, do grupo Titãs, as músicas podem servir como apoio didático em suas discussões sobre problemas ambientais, saúde, corpo, biodiversidade, entre outros.

2. Atividades lúdicas adequadas ao desenvolvimento da criança

Os autores Cavallari e Zacharias (2007) propõem a adequação das atividades lúdicas de acordo com a idade do aluno. Para eles, todas as atividades lúdicas podem ser adaptadas, respeitando a etapa de desenvolvimento em que a criança se encontra. Observe o que os autores apresentam:

- ✿ de 0 a 2 anos: brincadeiras referentes à educação sensório-motora (sentir/ executar), exploração, canto, perguntas e respostas, esconde-esconde.
- ✿ entre 2 e 4 anos: brincadeiras com poucas regras simples, utilização das formas básicas de movimento (andar, correr, saltar, rolar), representação/ imitação (brincar de casinha, cantar, etc.).
- ✿ entre 4 e 6 anos: brincadeiras com regras, atividades com muita movimentação.
- ✿ entre 6 e 8 anos: jogos de montar, atividades em equipes, desafios, atividades com movimento.
- ✿ entre 8 e 10 anos: é importante formar grupos, a realização de atividades que envolvam estratégias, raciocínio e desafios, pois já possuem raciocínio concreto e aquisição do abstrato.
- ✿ entre 10 e 12 anos: têm menos interesse por brincadeiras, gostam de grandes jogos simplificados e de jogos de integração social, atividades em equipe. Já compreendem a sexualidade. É uma boa idade para a realização de teatro.
- ✿ entre 12 e 14 anos: supervalorizam a competição, jogos com estratégias e alto nível de dificuldade. Neste período, são muito influenciáveis.
- ✿ entre 14 e 18 anos: aceitação e discussão das diferenças de habilidades entre os sexos, desprezam atividades motoras (idade da preguiça), têm uma visão da atividade lúdica não somente como atividade física, valorizam atividades sociais e culturais, apreciam gincanas de múltiplas atividades, atividades junto à natureza, cinema, música e dança.

Você pode se basear nas sugestões de atividades lúdicas propostas por Cavallari e Zacharias (2007) e integrar essas informações com os Estágios de Desenvolvimento Cognitivo propostos por Piaget:

- ✿ Estágio Sensório-Motor (até 2 anos): desenvolvimento inicial da coordenação motora, a inteligência está ligada a situações e ações concretas, etapa em que se diferencia o próprio corpo dos demais objetos.
- ✿ Estágio Pré-Operatório (de 2 a 6 anos): ocorre a produção de imagens mentais, são egocêntricos.
- ✿ Estágio Operatório Concreto (de 7 a 11 anos): aceitam o ponto de vista das outras pessoas, realizam atividades concretas que não exijam abstração, conseguem classificar e agrupar.

- ✿ Estágio das Operações Formais (de 12 anos até o final da adolescência): fase de transição para o modo de pensar do adulto, têm a capacidade de raciocinar sobre hipóteses e situações abstratas, conseguem opinar e formular conceitos. planejamento e avaliação

3. Breve histórico da didática

O termo didática tem origem na Grécia antiga, a partir de *techné didaktiké*, que pode ser traduzida por instruir, técnica de ensinar. Apenas no século XVII que João Amós Comenius definiu didática como uma disciplina. Ele tinha um pensamento muito avançado para a época e afirmava que “a didática é a arte de ensinar tudo a todos”.

A história da didática está diretamente relacionada com a evolução da educação, que desde a antiguidade até o século XIX não mudou muito. Durante todo esse tempo, a aprendizagem resumia-se a um processo passivo-receptivo, ou seja, o professor fala e o aluno ouve, memoriza e repete.

O escritor e filósofo Jacques Rousseau (1712-1778) sugeria um modelo de ensino em que o jovem conseguisse viver com a sociedade (corrupta), lembrando que todas as pessoas nascem boas, mas são corrompidas pela sociedade.

Já Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), influenciado por Rousseau, complementou seu modelo de ensino, afirmando que também deveria se levar em conta as aptidões de cada ser humano no processo educativo e também que todas as crianças deveriam ter acesso à educação, independentemente de sua condição social.

De acordo com Haydt (2001), podemos resumir da seguinte maneira os princípios formulados por Pestalozzi:

1. A relação entre professor e aluno deve ser baseada no amor e no respeito mútuo.
2. O professor deve respeitar a individualidade do aluno.
3. A finalidade da educação deve basear no seu fim mais elevado, ou seja, favorecer o desenvolvimento físico, mental e moral do aluno.
4. O ensino não deve objetivar a verdade absoluta e a memorização mecânica, mas o desenvolvimento das capacidades intelectuais.

5. A educação deve auxiliar no desenvolvimento orgânico, por isso a atividade física é tão importante quanto a intelectual.
6. A aprendizagem escolar não deve levar apenas à aquisição de conhecimento, mas, principalmente, ao desenvolvimento de habilidades e ao domínio de técnicas.
7. O método de instrução deve ter por base a observação ou percepção sensorial e começar pelos elementos mais simples.
8. O ensino deve respeitar o desenvolvimento infantil, seguindo a ordem psicológica.
9. O professor deve dedicar a cada tópico do conteúdo o tempo necessário para assegurar que o aluno aprenda.

Johann Friedrich Herbart (1776-1841) é considerado o primeiro autor a formular a Pedagogia em termos científicos. Sua teoria tem forte conteúdo moral e afirma que só se consegue atingir a finalidade da educação a partir da moralidade e da virtude.

Ao contrário do modelo passivo tradicional, surge John Dewey (1859-1952). Segundo Haydt (2001, p. 21), Dewey afirmava que “A ação precede o conhecimento e o pensamento. Antes de existir como ser pensante, o homem é um ser que age. A teoria resulta da prática. Logo, o conhecimento e o ensino devem estar intimamente relacionados à ação, à vida prática, à experiência.”

As ideias de Dewey deram origem ao movimento conhecido com Escola Nova. No Brasil, a educação iniciou-se a partir dos padres jesuítas, de 1549 até meados de 1759. Nessa época, entrou em vigor a chamada Pedagogia Tradicional Leiga (com os mesmos princípios didáticos, porém sem as questões religiosas).

Em 1932 iniciou-se o movimento escola novista a partir da publicação do Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova. Este movimento previa o direito de todos à educação e aos princípios democráticos. O centro da educação passou a ser o aluno, e o professor era um facilitador no processo de ensino-aprendizagem.

A partir dos anos 1960, a Escola Nova perdeu força com a chegada da Pedagogia Tecnicista, baseada na psicologia comportamental (behaviorista), na qual o professor é apenas o executor de planejamentos preconcebidos.

Desde os anos 1980, os fundamentos das teorias utilizadas são questionados, e há uma preocupação com os aspectos sociopolíticos do processo de ensino.

4. Planejamento tradicional x crítico

Você não deve encarar o planejamento pedagógico como um documento meramente burocrático e sem serventia. Ele norteia o seu trabalho, facilitando o desenvolvimento dos planos de aula e das avaliações a serem propostas aos alunos.

Em geral, o planejamento está expresso no PPP (Projeto Político--Pedagógico) da escola. No planejamento tradicional há uma ênfase nos procedimentos, no preenchimento de fichas e formulários pré-concebidos, sendo apenas um documento formal para a organização da instituição. Neste modelo, acredita-se ter controle dos fatores e das variáveis que possam influenciar no alcance dos objetivos e resultados desejados. Isso o torna estático, passivo, pois se submete apenas às mudanças planejadas.

Muitas vezes, percebe-se que as atividades planejadas nesse formato não abrem espaço para a participação e a criatividade. Já na abordagem de planejamento crítico evita-se a produção de um documento tecnicista através da construção de um documento dinâmico, dialético, transformador.

Com isso, você consegue lidar melhor com as dificuldades dentro de sala de aula e consegue definir as prioridades na relação ensino--aprendizagem. Você deve planejar as atividades educativas de acordo com a realidade e a necessidade dos alunos, envolvendo teoria e prática. O planejamento escolar ocorre em diversos níveis. Observe:

- Planejamento curricular: consta dos componentes curriculares (disciplinas) que estarão presentes durante o ano letivo para cada nível de ensino. A escola elabora o seu planejamento curricular e o submete ao órgão competente (federal, estadual ou municipal) para que seja aprovado.
- Plano de ensino: também chamado de plano de curso, é o roteiro de conteúdos e atividades a serem desenvolvidos em cada disciplina, durante o ano letivo. Ele deve conter os seguintes itens: justificativa da disciplina, objetivos gerais,

objetivos específicos, conteúdo, tempo necessário para execução, metodologia.

O plano de ensino pode ser formulado contemplando todo o ano letivo ou pode ser dividido em bimestres/trimestres, conforme a organização da escola.

5. Avaliação tradicional x crítica

Muitas vezes, a avaliação escolar pode ser encarada como uma maneira de punição aos alunos. Mas esse não é o seu objetivo. Na realidade, a avaliação serve como um norteador ao trabalho do professor, como um instrumento de medição da qualidade do aprendizado.

Você não deve se basear apenas na utilização de provas escritas como instrumento de avaliação, pois existem muitos outros instrumentos que contemplam as diferentes maneiras de aprender e de se expressar de cada aluno. Mas simplesmente ignorar a avaliação não é válido.

Você deve verificar qual método de avaliação se adéqua ao seu método de ensino. A avaliação do aluno está diretamente relacionada à avaliação do professor, ou seja, se os alunos aprenderam aquilo que o professor ensinou. São muitas propostas:

- ✿ Avaliação permanente: ou qualitativa, a partir da observação diária do aluno, de suas atitudes, seu desenvolvimento cognitivo, interação social, participação na aula, realização de tarefas.
- ✿ Autoavaliação: em que o aluno verifica o que sabe e o que ainda precisa aprender, estimula a responsabilidade, participação, cria um ambiente democrático dentro da sala de aula.

A autoavaliação deve ser orientada por você, pois é muito fácil para o aluno se autoavaliar com notas máximas! Você deve oferecer um roteiro de questionamentos que incluem desde o aproveitamento das aulas, relacionamento com colegas, tempo de estudo em casa, entre outros.

- Portfólios: são pastas construídas pelos próprios alunos durante um período de tempo (um mês, um bimestre, um trimestre) que incluem relatórios de aula, textos, fichas, desenhos, anotações e até mesmo a autoavaliação.
- Seminários: de forma individual ou em pequenos grupos, os alunos pesquisam sobre um determinado tema e apresentam aos demais colegas. Pode haver a distribuição de um resumo do que foi apresentado para a turma.
- Trabalhos em grupos: podem ser de diferentes formas, como através da confecção de cartazes, de pesquisa bibliográfica, fotográfico, etc. Os trabalhos em grupo facilitam a distribuição de tarefas entre os componentes e a organização do material para entrega ao professor.

Qualquer que seja o método que você utilize, você não deve cobrar apenas a obtenção de respostas prontas, decoradas. Uma nova metodologia crítica propõe que o aluno se expresse, que participe da construção da avaliação para que não seja apenas um ato mecânico. É difícil mudar a forma de avaliação sem mudar a proposta da escola. Infelizmente, as notas e os boletins continuam sendo os métodos preferidos pelas escolas e pelos pais de alunos para medir o quanto estão aprendendo.

Segundo Zabala (1998, p. 17), “O planejamento e a avaliação dos processos educacionais são uma parte inseparável da atuação docente, já que o que acontece nas aulas, a própria intervenção pedagógica, nunca pode ser entendida sem uma análise que leve em conta as intenções, as previsões, as expectativas e a avaliação dos resultados.”

Na maioria das vezes, pensamos nos professores em seus momentos em sala de aula ou em uma saída de estudos com seus alunos, mas essa é apenas parte de seu trabalho docente.

Entre suas diversas tarefas, há o planejamento e a avaliação. Para planejar uma aula de ciências você deve levar em conta as características sociais e culturais dos alunos, contemplar conteúdos que os tornem aptos à vida em sociedade (que sejam úteis ou relacionados ao seu dia-a-dia), que promovam a inclusão social, o uso das tecnologias e a preocupação com o ambiente natural.

SUGESTÕES DE LEITURA

ADILLA, M. J. Matérias de pesquisa no ensino de física: habilidades processuais em ciências. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 162-167, dez. 1988. Disponível em <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5166097.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2023

VASCONCELOS, A. L. da S. et al. Importância da abordagem prática no ensino de biologia para a formação de professores (licenciatura plena em Ciências/ habilitação em biologia/ química - UECE) em Limoeiro do Norte – CE. Fortaleza: UECE, 2002. Disponível em: <<http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/congressos/congressos-importancia-da-abordagem-pratica-no-ensino-de-biologia.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2023.

VICKERY, A. Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental. Porto Alegre: Penso, 2016. WARD, H. et al. Ensino de ciências. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2023.

UNIDADE 3 – ENSINAR CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL**OBJETIVOS:**

- Explicar a importância de se trabalhar ciências na educação infantil.
- Construir propostas de trabalho com os conteúdos de Ciências na educação infantil.

VOCÊ SABIA?

O aluno é sujeito de sua aprendizagem a partir do momento em que ele estabelece outro significado do mundo, quando ele constrói explicações baseadas no conhecimento científico. (BRASIL, 1998).

Atualmente, o atendimento educacional das crianças com idade pré-escolar passou dos Estados para os Municípios. Ele se tornou obrigatório a partir da Constituição de 1988, e desde então vem sofrendo revisões sobre desenvolvimento infantil, adequação de espaços físicos e fortalecimento das práticas pedagógicas.

Essa é a primeira etapa da Educação Básica e contempla crianças de 0 a 5 anos, conforme o documento Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 2010 p. 25).

As práticas pedagógicas que compõem a proposta curricular da Educação Infantil devem ter como eixos norteadores as interações e a brincadeira e garantir experiências que:

f Promovam o conhecimento de si e do mundo por meio da ampliação de experiências sensoriais, expressivas, corporais que possibilitem movimentação ampla, expressão da individualidade e respeito pelos ritmos e desejos da criança;

-Favoreçam a imersão das crianças nas diferentes linguagens e o progressivo domínio por elas de vários gêneros e formas de expressão: gestual, verbal, plástica, dramática e musical;

- Possibilitem às crianças experiências de narrativas, de apreciação e interação com a linguagem oral e escrita, e convívio com diferentes suportes e

gêneros textuais orais e escritos;

- Recriem, em contextos significativos para as crianças, relações quantitativas, medidas, formas e orientações espaço temporais;
- Ampliem a confiança e a participação das crianças nas atividades individuais e coletivas;
- Possibilitem situações de aprendizagem mediadas para a elaboração da autonomia das crianças nas ações de cuidado pessoal, autoorga-nização, saúde e bem-estar;
- Possibilitem vivências éticas e estéticas com outras crianças e grupos culturais, que alarguem seus padrões de referência e de identidades no diálogo e conhecimento da diversidade;
- Incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza;
- Promovam o relacionamento e a interação das crianças com diversificadas manifestações de música, artes plásticas e gráficas, cinema, fotografia, dança, teatro, poesia e literatura;
- Promovam a interação, o cuidado, a preservação e o conhecimento da biodiversidade e da sustentabilidade da vida na Terra, assim como o não desperdício dos recursos naturais;
- Propiciem a interação e o conhecimento pelas crianças das manifestações e tradições culturais brasileiras;
- Possibilitem a utilização de gravadores, projetores, computadores, máquinas fotográficas, e outros recursos tecnológicos e midiáticos

Como se vê, os eixos norteadores estão muito próximos do que se espera de alunos com maior idade, é claro que respeitando suas capacidades e etapas do desenvolvimento e garantindo que as atividades sejam lúdicas.

O documento ainda garante às crianças o direito de continuidade no processo educativo, respeitando as especificidades etárias e sem antecipar o conteúdo que será trabalhado no Ensino Fundamental.

Não há uma divisão por conteúdos ou áreas do conhecimento pré-determinadas para a Educação Infantil, tendo em vista que a grande maioria dos

educadores desta etapa do ensino tem uma formação polivalente, ou seja, estão aptos a trabalharem todas as disciplinas.

Nesta etapa, o ensino de ciências trata-se da observação de fenômenos naturais, do corpo, dos alimentos, dos animais, entre outros. Estimular a curiosidade e os questionamentos das crianças com relação a fenômenos é uma boa estratégia para a educação infantil.

Conforme Vieira (2013), o contato da criança com o ensino de Ciências nas séries iniciais é extremamente pertinente, uma vez que, crianças dessa faixa etária são naturalmente curiosas, investigativas e observadoras, demonstram bastante interesse em conhecer o mundo que as cerca, a partir dos estímulos recebidos através dos professores e dos seus métodos de trabalharem com esses interesses.

Segundo Vieira (2013), esse conhecimento deve partir dos interesses das crianças, de suas necessidades imediatas e do meio em que elas vivem, cabendo ao professor priorizar as habilidades naturais de cada faixa etária, com trabalhos que estimulem o desenvolvimento das habilidades de observação, descrição oral ou através do desenho, da exploração do ambiente em que vive; o clima da cidade ou até mesmo o jardim da escola, ou seja, estabelecer relações entre os diversos elementos que compõem seu meio; enriquecer suas experiências, a fim de que as crianças adquiram o gosto pelas pesquisas e descobertas, adquirir hábitos de uma vida sadia em relação à higiene, alimentação, eliminação e recreação, proporcionando o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva frente às descobertas e os fatos do mundo real.

No contexto da educação, há uma consciência crescente de que o papel desempenhado pelas ciências acentua a necessidade de oferecer às crianças, desde o nível de educação inicial, uma formação científica que leve devidamente em conta, por um lado, as necessidades e possibilidades de desenvolvimento cognitivo e, por outro, o estado atual e as perspectivas de evolução do conhecimento científico.

Isso ocorre porque a ciência vem tornando-se cada vez mais importante na vida cotidiana, principalmente em decorrência dos avanços tecnológicos, de tal

modo que uma formação científica adequada passou a ser um requisito indispensável da educação das novas gerações.

Segundo o Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil (BRASIL, 1998 p. 53), os conteúdos são apresentados nos diversos eixos de trabalho, organizados por blocos.

Essa organização visa a contemplar as dimensões essenciais de cada eixo e situar os diferentes conteúdo dentro de um contexto organizador que explicita suas especificidades por um lado e aponta para a sua “origem” por outro. Por exemplo, é importante que o professor saiba, ao ler uma história para as crianças, que está trabalhando não só a leitura, mas também, a fala, a escuta, e a escrita; ou, quando organiza uma atividade de percurso, que está trabalhando tanto a percepção do espaço, como o equilíbrio e a coordenação da criança. Esses conhecimentos ajudam o professor a dirigir sua ação de forma mais consciente, ampliando as suas possibilidades de trabalho.

Destacam-se os seguintes eixos de trabalho: movimento, artes visuais, música, linguagem oral e escrita, natureza e sociedade, matemática. Assim como no ensino fundamental e médio há uma listagem de conteúdos que devem ser trabalhados durante os anos de escola, para a educação infantil não existindo conceitos preestabelecidos que devem ser obrigatoriamente abordados.

Numa abordagem didática, estabeleceu-se que serão trabalhadas “categorias de conteúdos” (BRASIL,1998)

Os conteúdos conceituais referem-se à construção ativa das capacidades para operar com símbolos, ideias, imagens e representações que permitem atribuir sentido à realidade.

Desde os conceitos mais simples até os mais complexos, a aprendizagem se dá por meio de um processo de constantes idas e vindas, avanços e recuos nos quais as crianças constroem ideias provisórias, ampliam-nas e modificam-nas, aproximando-se gradualmente de conceitualizações cada vez mais precisas.

Os conteúdos procedimentais referem-se ao saber fazer. A aprendizagem de procedimentos está diretamente relacionada à possibilidade de a criança construir

instrumentos e estabelecer caminhos que lhes possibilitem a realização de suas ações.

Longe de ser mecânica e destituída de sentido, a aprendizagem de procedimentos constitui-se em um importante componente para o desenvolvimento das crianças, pois relaciona-se a um percurso de tomada de decisões.

Desenvolver procedimentos significa apropriar-se de “ferramentas” da cultura humana necessárias para viver. No que se refere à educação infantil, saber manipular corretamente os objetos de uso cotidiano que existem à sua volta, por exemplo, é um procedimento fundamental, que responde às necessidades imediatas para inserção no universo mais próximo.

Os conteúdos atitudinais tratam dos valores, das normas e das atitudes. Conceber valores, normas e atitudes como conteúdos implicam torná-los explícitos e compreendê-los como passíveis de serem aprendidos e planejados.

O currículo a ser trabalhado na educação infantil pode ser entendido como um conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico, de modo a promover o desenvolvimento integral de crianças de 0 a 5 anos de idade (BRASIL, 2010).

- Construção de um novo olhar

De um lado, você pode ser um professor tecnicista, que vai propor o ensino de ciências com base em experiências práticas. De outro, você pode ser um professor tradicionalista, que vai focar na transmissão de conceitos e na teoria em aulas expositivas.

As limitações de ambas as linhas levaram ao desenvolvimento de uma terceira perspectiva, conhecida como investigativa. Esse novo modelo propõe que você se baseie em uma situação-problema para oferecer aos alunos a oportunidade de observar, levantar hipóteses, fazer registros e tirar conclusões, ou seja, trabalhar a partir de uma perspectiva de educação científica.

Pozo e Crespo (2009, p. 244) citam Vygotsky para tratar da aquisição do conhecimento científico: Partindo do conceito vygotskiano de zona de

desenvolvimento proximal, assumimos que o trabalho da educação científica é conseguir que os alunos construam, nas salas de aula, atitudes, procedimento e conceitos que não conseguiriam elaborar sozinhos em contextos cotidianos e que, sempre que esses conhecimentos sejam funcionais, saibam transferi-los para novos contextos e situações. Dessa forma, o currículo de ciências deve servir como uma autêntica ajuda pedagógica .

A concepção da relação de ensino e aprendizagem como uma associação entre sujeitos é fundamental para que os alunos se apropriem de conhecimento científico e para que pensem e atuem por si.

Cada aluno, a partir de sua concepção e de seu papel, desenvolve uma compreensão dos fenômenos naturais e suas transformações, configurando atitudes e valores humanos.

O aluno é sujeito de sua aprendizagem a partir do momento em que ele estabelece outro significado do mundo, quando ele constrói explicações baseadas no conhecimento científico. (BRASIL, 1998).

Os modelos de ensino que temos pedagogicamente são:

- Tradicional: nesse modelo, você é o “dono” do conhecimento e o transmite aos alunos, que são meros ouvintes que devem memorizar as informações. Conhecido como método de exposição verbal.
- Expositivo: ensino por exposição, no qual você proporciona conhecimentos conceituais através de pesquisas e o aluno recebe e assimila conhecimentos.

Esse método é baseado nas teorias de Ausubel. Para ele, esta metodologia não era essencialmente passiva, pois à medida que os alunos ouvem, vão criando significados, organizando as informações recebidas.

A partir disso, os alunos formam conceitos, ou seja, organizam as ideias através de dois modelos:

- Pesquisa dirigida: a pesquisa é um método construtivo na aquisição do conhecimento, porém costuma-se observar que nas escolas a pesquisa se resume a simples cópia de informação presente no livro didático. A pesquisa dirigida nada mais é do que um processo de construção do conhecimento, em que o aluno possui etapas pré-definidas para compreender o conteúdo de aula.

- Conflitos cognitivos: é uma proposta pedagógica baseada no construtivismo. Para que o conflito seja gerado, é necessário que o aluno seja instigado a buscar a construção do seu conhecimento. Você pode gerar essa provocação a partir de questionamentos.

A teoria construtivista, elaborada por Piaget, propõe que a criança já nasce com conhecimentos inatos, que são o ponto de partida para a construção do conhecimento a partir da interação com o meio.

Conforme Bezerra (2005), no artigo O conflito cognitivo nas perspectivas socioconstrutivistas e histórico-cultural, as contradições geradas pelo professor devem colocar o aluno em uma incômoda situação de conflito cognitivo.

A pergunta que se faz necessária aqui é esta: como o aluno deverá se comportar para passar de um conhecimento insuficiente sobre os fenômenos naturais para um conhecimento capaz de explicar o fenômeno e, ao mesmo tempo, satisfazer as condições de coerência e generalidade exigidas desde o início?

A explicação desta metodologia é que você auxilia o aluno a assimilar conhecimentos de forma que suas explicações sejam compreensíveis e contrastáveis.

Os conteúdos são uma maneira para ter acesso às estruturas conceituais e modelos, e os alunos têm a capacidade de diferenciar e integrar diferentes tipos de conhecimentos e modelos.

Segundo Pozo e Crespo (2009), o ensino por explicação e contraste de modelos é a forma como se representa o conhecimento existente em um dado domínio.

O ensino por modelos se torna uma proposta eficiente, pois consiste em contrastar os modelos alternativos como o ensino tradicional da ciência, ensino por descoberta, ensino expositivo, ensino por meio do conflito cognitivo para os alunos compreenderem as diferenças conceituais de forma a relacioná-las e integrá-las metacognitivamente.

A utilização da metodologia investigativa tem sido muito explorada no sentido de melhorar o processo de aprendizagem, já que estamos preparados para aprender apenas sobre aquilo que desejamos e nesse estágio indagamos, buscamos e perseguimos nossas curiosidades.

A metodologia investigativa pode ser utilizada como um processo orientado que conduz o aprendiz a situações capazes de despertar a necessidade e o prazer pela descoberta do conhecimento. Com ressalvas, podemos associar este conceito à investigação científica. (BIANCHINI; ZULIANI, 2010).

Sugestão de Leitura

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil. Brasília: MEC, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial curricular nacional para a educação infantil. Brasília: MEC, 1998.

FUENTES, S. S. O porquê e o como das ciências na educação infantil. Revista Pátio Educação Infantil, Porto Alegre, n. 33, out. 2012. Disponível em: <<http://loja.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/7616/o-porque-e-o-como-das-ciencias-na-educacao-infantil>>.

VIEIRA, A. V. D. A relevância do ensino de ciências na educação infantil: desafios e conquistas. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <<http://pedagogiaaopedaletra.com/a-relevancia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-infantil-desafios-e-conquistas/>>.



**Av. Barão de Gurguéia, 3333B - Vermelha
Teresina - Piauí**

f @/maltafaculdade

www.faculdademalta.edu.br