

PRÁTICAS E FATORES NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA:

EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA EM SALA DE AULA

Aldeciria Magalhães,
Patrícia Macedo de Castro

MODALIDADE DE ENSINO:

Ensino Fundamental Anos Finais

CONTEÚDO:

Plantas: diversidade e evolução

OBJETIVO:

O Produto Educacional apresentado é fruto da dissertação intitulada “Alfabetização Científica (AC) no Ensino de Ciências: do saber cotidiano ao saber científico por meio da estratégia de experimentação investigativa”, foi produzido de acordo com a linha de pesquisa Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC-UERR), cuja pesquisa foi defendida no ano de 2015. A cartilha educacional apresenta uma sequência didática (SD) denominada “Botânica da minha escola: do fundo do quintal à sala de aula”, tem como público alvo os docentes da área de Ensino de Ciências. A SD visa nortear o planejamento do professor na perspectiva da AC na escola, bem como, organizar os conteúdos de forma que abranja os eixos estruturantes, as práticas e fatores da AC, e com isso

desenvolver as habilidades científicas nos estudantes.

METODOLOGIA ADOTADA

A SD “Botânica da minha escola: do fundo do quintal à sala de aula”, busca orientar os professores na construção de um planejamento que possibilite o processo de desenvolvimento de indicadores da AC nos estudantes, por meio da experimentação por investigação nas aulas de Ciências. A SD foi elaborada considerando a ótica da dimensão pedagógica em duas categorias: As práticas e os fatores que colaboram para a AC dos alunos. As práticas: planejamento da aula (pensar e organizar os conteúdos e estratégias), desenvolvimento da ação e avaliação da ação, na qual Luckesi (1998) chamou de elementos para uma didática. Nas fases práticas, elencamos para a SD o conteúdo que se aproxima dos três eixos estruturantes da AC proposta por Sasseron (2008). A estratégia metodológica do planejamento, está pautada na estratégia de experimentação por investigação, que segundo Kovaliczn (1999), afirma que a experimentação não deve ser encarada como uma prática pela prática, de forma utilitária e sim como uma prática transformadora, adaptada à realidade com objetivos bem definidos. E por fim, buscamos a coadunação da prática com os fatores que favorecem a AC.

A Alfabetização Científica e o Ensino de Ciências

De acordo com Bizzo (2009) o **Ensino de Ciências** deve proporcionar aos estudantes a **oportunidade de desenvolver capacidades que despertem a inquietação diante do desconhecido**, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis, de maneira testáveis. Atualmente, o Ensino de Ciências abrange uma concepção metodológica de ensino dinâmico que deve problematizar e desafiar os estudantes, oportunizando situações de

aprendizagem para compreender os conceitos científicos por meio da observação, reflexão e investigação. Com isto, tem-se como suporte norteador para o planejamento, os eixos estruturantes da AC na perspectiva de contribuir por meio dos indicadores da AC promover o desenvolvimento das habilidades dos estudantes.

O termo “Alfabetização Científica” para Sasseron (2008, p. 12) é usado para designar as ideias que temos em mente, e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos. A AC deverá favorecer o desenvolvimento de atividades que, em sala de aula, permitam as argumentações entre alunos e professor em diferentes momentos da investigação e do trabalho envolvido. Assim, as discussões devem propiciar aos alunos que levantem hipóteses, construam argumentos para dar credibilidade a tais hipóteses, justifiquem suas afirmações e busquem reunir argumentos capazes de conferir consistência a uma explicação para o tema sobre o qual se investiga (SASSERON, 2008, p. 37-38).

Conforme afirma Chassot (2000, p.34), AC é o conjunto de conhecimentos que facilitarão aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. Corroborando com esta ideia, Krasilchik e Marandino (2004, p.26) destacam que alfabetização é a capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia. Dois aspectos são fundamentais no pensamento destes autores, o primeiro deles é quando relaciona a alfabetização ao conhecimento e o segundo faz referência à capacidade de expressar opiniões.

Os indicadores da Alfabetização Científica

De acordo com Sasseron (2008), os indicadores da AC são habilidades que se desenvolvem na necessidade de esclarecer uma situação, narrar um acontecimento, expor um assunto

estudado, ou até mesmo em um diálogo entre os estudantes com conversa informal, como também podem estar ligados a dados empíricos, esses indicadores podem aparecer tanto como habilidade da escrita quanto na oralidade. Sasseron e Carvalho (2008, p. 338-339) agruparam os indicadores em três grupos distintos conforme suas especificidades. O quadro 01 mostra três grupos de indicadores da AC conforme suas especificidades de habilidades.

Quadro 01: Indicadores das habilidades no processo de Alfabetização Científica no ensino fundamental.

INDICADORES DAS HABILIDADES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	
Primeiro grupo: Trabalha com os dados obtidos em uma investigação e os seus indicadores.	Seriação de informações: não prevê, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações; pode ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar
	Organização de informações: surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado
	Classificação de informações: aparece quando se busca estabelecer características para os dados obtidos
Segundo grupo: relacionadas à estruturação do pensamento que molda as afirmações feitas e as falas promulgadas durante as aulas de ciências.	Raciocínio lógico: compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas e está diretamente relacionada à forma como o pensamento é exposto.
	Raciocínio proporcional: que, como o raciocínio lógico, dá conta de mostrar como se estrutura o pensamento, e refere-se também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.

<p>Terceiro grupo: estão ligados mais diretamente à procura do entendimento da situação analisada, devem surgir em etapas finais das discussões.</p>	<p>Levantamento de hipóteses: Este levantamento de hipóteses pode surgir tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).</p>
	<p>Teste de hipóteses: trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova.</p>
	<p>Justificativa: a justificativa aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto.</p>
	<p>Previsão: é explicitado ao se afirmar uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.</p>
	<p>Explicação: surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão.</p>

Fonte: Adaptado de Sasseron e Carvalho (2008).

Planejamento na Perspectiva da Alfabetização Científica

Os eixos estruturantes da AC propostos por Sasseron (2008) são norteados por três eixos de blocos temáticos de conhecimentos científicos, esses eixos são capazes de dar subsídios necessários no momento da elaboração de planejamento com propostas de aulas que visam o desenvolvimento das habilidades dos indicadores da Alfabetização Científica nos estudantes.

O primeiro eixo estruturante refere-se **à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais**, este eixo possibilita capacidade da compreensão da ciência no dia a dia, bem como saber aplicá-los em determinados momentos para resolução de problemas do seu cotidiano.

O segundo eixo preocupa-se com a **compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática**. Este eixo dá suporte para a formação

do caráter, conhecer, discutir normas e regras da ciência que circundam uma sociedade, saber como a ciência caminha na sociedade e como a sociedade caminha com a ciência. Reportando-se aos conhecimentos trabalhados em sala de aula, possibilitando dessa forma uma tomada de decisão advinda do estudante.

O terceiro eixo estruturante da AC compreende o ***entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente***. Segundo Sasseron (2008), a relação existente entre estes conceitos, e a associação das funcionalidades entre as partes, conjugados em resoluções e soluções de problemas imediatos para uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado. Assim, este eixo denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos. O trabalho com este eixo deve ser garantido na escola quando se tem em mente o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta.

Um planejamento de aula que aborda os três eixos estruturantes da AC, sendo estes entrelaçados as estratégias de ensino poderão possibilitar a presença dos indicadores da AC. Porém, esta relação deve ser bem compreendida e desenvolvida no que tange uma qualidade de vida, e para não interferir negativamente na vida social de cada um, devemos pensar e planejar um futuro sustentável com pessoas alfabetizadas cientificamente. A figura 01 do organograma, mostra a relação dos assuntos abordados contemplando os três eixos temáticos resultando nas habilidades da AC dos estudantes.

Figura 01: Estrutura e indicadores do processo de Alfabetização Científica no ensino fundamental.



Fonte: Adaptado de Sasseron (2008).

Práticas para a Alfabetização Científica

Apontamos três práticas essenciais de uma ação pedagógica que deve ser integrada no planejamento do professor, na qual Luckesi (1998) chamou de elementos para uma didática, chamaremos aqui de práticas. As práticas são ações pedagógicas planejadas pelo professor, com objetivo de possibilitar a aprendizagem dos estudantes de um determinado assunto.

Prática 1: O planejamento de aula: pensar e organizar os conteúdos e o desenvolvimento de uma ação, planejar uma ação, como vai agir em determinados contextos, escolher estratégias necessárias para alcançar o objetivo desejado.

Prática 2: Aplicação do planejamento: colocar em prática a ação planejada.

Prática 3: Avaliação: avaliar a ação executada ou em execução.

No intuito de auxiliar na prática de planejamento do professor com relação à AC, sugerimos como base a estrutura

de planejamento de atividades proposta por Krasilchik e Marandino (2007). A atividade planejada está subsidiada nos eixos estruturantes da AC proposta por Sasseron (2008). Para Borges (2012) os experimentos investigativos são atividades em que se coletam informações, com o objetivo de relacionar causa e efeito ou determinar a natureza, ou propriedade de algum objeto, fenômeno ou ser. É chamado investigativo por estar associado a um problema, em cuja solução o aluno se envolve a partir de hipóteses explicativas.

Fatores para a Alfabetização Científica

Enfatizamos que são vários os fatores que contribuem para execução da ação planejada com responsabilidade, esses fatores são necessários quando a ação almeja a aprendizagem. Os fatores são princípios que os professores devem adotar para ministrar as aulas planejadas, esses fatores podem auxiliar na promoção da AC, como também servem de bases para nortear a prática de ensinar do professor em função da aprendizagem do estudante. Identificamos como alguns dos principais fatores para a AC: Respeitar a opinião dos estudantes; Dar sentido e significado aos conteúdos estudados; Aproveitar e relacionar os conhecimentos do cotidiano dos estudantes com o científico, perpassar pelos três eixos de estruturação da alfabetização científica; Diversificar as estratégias metodológicas; Incentivar a ação investigativa: a busca pelos significados, elaboração de conceitos, isso ocorre quando se compara o “novo” com o aquilo que já conhece; Respeitar e compreender que cada um tem o seu ritmo de aprendizagem; Criar um ambiente de aprendizagem estimulante; Elaborar atividades desafiadoras, a aprendizagem se torna melhor quando o estudante é desafiado; Promover interação entre os estudantes e professor; Apresentar a devolutiva das atividades para os estudantes.

COMO EXECUTAR

1º FASE
PREPARANDO O
ESTUDO DO MEIO



2º FASE
CRIANDO
HISTÓRIA



3º FASE
DIVULGAÇÃO DO
CONHECIMENTO



4º FASE
AVALIAÇÃO

Nesta etapa são apresentadas as orientações sobre o planejamento e aplicação de uma sequência didática, como proposta metodológica, para favorecer a AC no Ensino de Ciências.

TEMA: Botânica da minha escola: do fundo do quintal à sala de aula.

Modalidade: estudo do meio.

Local: espaço verde da escola

Tempo: 6 horas/aulas

Áreas de conhecimento envolvidas: Ciências - Educação Ambiental

Objetivos: Compreender que as plantas são classificadas em categorias (trabalhar conceitos), bem como ampliar o vocabulário científico.

- Identificar as características das plantas, a partir do conhecimento do cotidiano (senso comum);

- Observar e registrar a presença da biodiversidade presente no espaço investigado;

- Incentivar o trabalho investigativo em grupo, promovendo a argumentação e alfabetização científica;

- Organizar, classificar e especificar cada grupo de plantas presentes no ambiente;

- Saber utilizar diferentes fontes de informações e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimento.

Material necessário: Livro didático, bibliografias regionais sobre as plantas, internet, revistas, papel ofício, aparelho celular e máquina fotográfica. Todos esses materiais serão necessários para orientar professor e estudantes no desenvolvimento das atividades ao longo da SD.

Justificativas: A tendência do Ensino de Ciências hoje contempla situações de ensino e aprendizagens pautadas em metodologias que considere os conhecimentos do cotidiano dos estudantes como uma forma viável para introduzir conceitos científicos.

Nesse sentido, é salutar os educadores utilizarem de recursos que envolvem o cotidiano dos estudantes, favorecendo uma articulação dos conhecimentos dos estudantes e dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Muitas vezes o Ensino de Ciências, nem sempre faz parte do cotidiano das pessoas, o que promove interpretações equivocadas ou compreensões parciais. Isso dificulta a aquisição e o aprimoramento conceitual e emerge a necessidade da busca por alternativas. Termos comumente usados em biologia, como: **espécie, e os utilizados na classificação das plantas, como: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas**, ainda são pouco compreendidos, sendo percebida a dúvida no momento em que se solicita a diferenciação desses conceitos. O que demonstra a importância de se trabalhar o projeto intitulado “Botânica da minha escola”, com o intuito de promover discussões acerca dos grupos de plantas existentes no espaço escolar, e sua importância para o meio, como: plantas frutíferas, plantas ornamentais, plantas medicinais e hortaliças. Considerando a possibilidade de acesso e de ampliação de conhecimento e vocabulário dos estudantes.

1º FASE - Preparando o estudo do meio: Antes da ida a campo, os estudantes deverão receber orientações quanto aos procedimentos do trabalho prático. O professor deverá

esclarecer os objetivos da atividade prática investigativa, especificando os pontos chave da observação e registros do espaço verde da escola, como: identificar as variedades de plantas existentes nesse ambiente, perceber suas diferenças e semelhanças, reforçar a importância de observarem a presença de outros seres vivos e a relação deles com a planta observada, destacar a importância do silêncio para não espantarem os seres vivos do local.

Registro de imagens das plantas da escola: No primeiro momento da aula prática investigativa no espaço verde da escola, os estudantes deverão observar atentamente o local e escolher uma tipo de planta para registrar através de fotografia com celular, máquina fotográfica, ou representar através de desenho com riqueza de detalhes, o estudante deverá fazer anotações de suas observações da planta e comparar com a de outro colega, analisar se apresentam características em comum, e descrever em seu relatório.

Expressão e comunicação: Esse momento já em sala de aula é para a construção do relatório sobre a aula prática, com a sugestão de relatar o que mais chamou a atenção dos alunos durante a observação, deixando por escrito às dúvidas e ressaltando o que aprendeu durante a aula, o relatório deverá ser entregue ao professor.

2º FASE - Criando a história: montagem de painel a partir dos seus conhecimentos do cotidiano sobre a classificação das plantas: frutíferas, ornamentais, medicinais e hortaliças. Em sala de aula, com os desenhos e fotografias em mãos, os estudantes deverão comparar as plantas observadas com a de outros colegas, e montar painel de exposição sob a supervisão do professor de acordo com as características das plantas (frutíferas, ornamentais, medicinais e hortaliças) e tipos de registros (fotografias e desenhos).

Apresentação dos trabalhos em sala de aula: Os estudantes deverão relatar suas experiências sobre a prática investigativa, apresentando seus trabalhos, comentando como foi o momento da observação, sua percepção, sua compreensão contextualizada sobre o meio em que vive. O professor deverá estimular os estudantes com perguntas, para que possam fazer comparação das plantas, quanto à presença de flores, tamanho, se estavam em ambientes semelhantes, poderão analisar também, quanto às partes que compõem a estrutura das plantas, se existiam diferenças ou não, poderão exemplificar quanto à utilidade e função dessas plantas para o ser humano. Após as apresentações dos grupos, o professor deverá iniciar os debates colocando para turma as dúvidas encontradas no relatório dos estudantes, discutir as questões descritas em busca de respostas para o problema.

Explicação do assunto pelo professor ou especialista no assunto de botânica: O professor deverá fazer a explicação do conteúdo formal sobre as características de cada grupo de plantas: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. O convidado especialista em botânica deverá fazer a identificação ou categorização das plantas de mais destaque da escola.

Pesquisa em diversas fontes como internet, livros, revistas acerca do assunto: O estudante poderá fazer pesquisa sobre a planta que mais lhe chamou atenção, buscando informações sobre, em que época do ano surgem as flores, que animais são vistos nas flores e outros aspectos, como econômico, uso da planta no jardim, na culinária, na medicina ou no setor madeireiro. O professor poderá orientar os alunos na busca pelos conceitos trabalhados na sala de aula como proposta para construir um glossário ilustrado de botânica.

3º FASE - Divulgação do conhecimento: o trabalho poderá ser socializado em forma de evento com toda a comunidade escolar, expor o painel com fotos e desenhos das plantas, intitulado “botânica da minha escola”: plantas frutíferas, ornamentais, medicinais e hortaliças. Apresentar a categorização das plantas da escola, expor para a comunidade escolar o glossário ilustrado elaborados pelos estudantes e todos os demais trabalhos.

4º FASE - Sugestão de avaliação, avaliação dos indicadores de AC: Os indicadores de AC estarão presentes nas narrativas orais dos alunos e nos seus registros escritos, por isso, o professor deverá analisar o discurso oral e os registros escritos dos estudantes quanto à presença de indicadores da AC proposta por Sasseron (2008). Para isso, o professor deverá fazer registros por meio de gravações de áudio, vídeos e registros escritos dos estudantes.

Sugestões de leitura:

Ciência em Sintonia – Guia para montar um programa de rádio sobre ciências: CHAGAS, Catarina; FIGUEIRA, Ana Cristina; MAZZONETTO, Marzia. Disponível em: http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/arquivos/File/sugestao_leitura/14ciencias_radio.pdf. Acesso em: 03 de jun. de 2020.

Experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio: Sociedade Brasileira de Química. Disponível em: http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/arquivos/File/sugestao_leitura/50experimentos.pdf. Acesso em: 03 de jun. de 2020.

Geologia no Laboratório - atividades práticas: MINERAIS DO PARANÁ S/A – MINEROPAR. Disponível em: http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/arquivos/File/sugestao_leitura/24caderno6.pdf. Acesso em: 03 de jun. de 2020.

MAGALHÃES, Aldeciria. Alfabetização científica no ensino

de ciências: do saber cotidiano ao saber científico por meio da estratégia de experimentação investigativa. Boa Vista – RR: Universidade Estadual de Roraima, 2016. Disponível em: <http://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2015/08/MAGALHÃES-Alfabetização-Científica-no-Ensino-de-Ciências-DISSERTAÇÃO1.pdf>. Acesso em 24 de ago. de 2020.

Notas sobre a diversidade de plantas e fitofisionomias em Roraima através do banco de dados do herbário INPA, dos autores Reinaldo Imbrozio Barbosa e Christinny Giselly Bacelar-Lima. Disponível em: http://agroeco.inpa.gov.br/reinaldo/RIBarbosa_ProdCient_Usu_Visitantes/2005DiversidSavana_UFV.pdf.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2ª. ed. São Paulo: Ática, 2009.

BORGES, G. L. de A. **Projetos de ensino, atividades práticas, experimentação e o lúdico no ensino de ciências** - volume 10 - D23 - Unesp/UNIVESP - 1ª edição 2012

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: UNIJUI, 2000.

KOVALICZN, R. A. **O professor de Ciências e de Biologia frente as parasitoses comuns em escolares**. Mestrado em Educação. UEPG, 1999. (Dissertação).

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

_____. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições** – São Paulo: Cortez: 1998.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. USP: 2008.

SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, 333-352, 2008.