

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT16.008](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT16.008)

MÃO NA MASSA EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS – ESTRATÉGIA E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

Rayane Sabrina dos Reis de Sousa

Mestra em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará - UFPA, Professora de Ciências Físicas e Biológicas no Município de Mãe do Rio - PA, sabrina.batista17@gmail.com;

Wanderléia Azevedo Medeiros Leitão

Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo - USP; Pós-Doutora em Educação pelo Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará - IEMCI/UFPA; Professora Titular da Universidade Federal do Pará - UFPA, wandyme@yahoo.com.

RESUMO

O presente trabalho se constitui numa pesquisa na área do Ensino de Ciências com enfoque no aluno com Deficiência Intelectual (DI) e teve como objetivo construir uma alternativa pedagógica, a partir da proposta metodológica Mão na Massa com base em atividades que favoreçam o acesso igualitário ao conhecimento científico a todos os alunos. A metodologia de pesquisa adotada foi a abordagem qualitativa, na modalidade de pesquisa aplicada. Quanto aos procedimentos de coleta e de análise de dados, adotou-se a análise de conteúdo segundo Laurence Bardin. As etapas de investigação ocorreram em dois momentos distintos: a confecção de um e-book composto por cinco sequências didáticas e a avaliação e validação deste material por cinco professores de ciências efetivos de uma rede pública de ensino, utilizando para isso um instrumento de avaliação estruturado segundo as dimensões de análise proposto Guimarães e Giordan. No desenvolvimento da pesquisa, os resultados demonstraram a necessidade

de mudanças na postura da escola e na prática pedagógica de seus professores, sendo possível evidenciar ainda as fragilidades no processo de inclusão. Em relação as sequências didáticas, foram bem aceita pelos professores, pois os dados analisados a partir dos critérios: suficiente, insuficiente e mais que suficiente, atenderam com êxito os itens avaliados, mesmo com a necessidade de rever alguns pontos. O e-book foi disponibilizado aos professores avaliadores na perspectiva de fazer valer a sua aplicabilidade, assim como esperamos que os resultados deste estudo possam abrir espaço para que novas pesquisas sejam realizadas na área.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Deficiência Intelectual, Mão na Massa, Sequência Didática.

INTRODUÇÃO

Estabelecer um tema de pesquisa implica ir além de uma determinação acadêmica, científica ou teórica, pois envolve um campo específico para conhecer, entender o nosso mundo e sobre ele agir de maneira lúcida. Pesquisar é fazer opções, pois abrange sensações, limitações, desafios e modos de buscar que são próprios de cada pesquisador. Algumas vezes escolher o tema de pesquisa torna-se um percurso instável, um caminhar tortuoso que nem sempre segue a mesma direção. Outras vezes não escolhemos o tema de pesquisa e sim somos escolhidos por ele no decorrer do percurso (MARQUES, 2011; DOLWITSCH, 2018).

Em um movimento de reflexão sobre a nossa prática docente enquanto professoras/pesquisadoras, chegamos à temática desta pesquisa: Ensino de Ciências e alunos com Deficiência Intelectual – DI. Essa ação nos possibilitou a compreensão de que o ensino para alunos com deficiência na escola é desafiador para todos os agentes envolvidos nesse processo, uma vez que o ato de ensinar vai além da inserção no ambiente escolar (MELO, 2015). Neste contexto, nos anos de atuação em sala de aula vivenciamos vários desafios, os quais nos levaram aos seguintes questionamentos: Como ensinar? Como adaptar? Como elaborar atividades que contribuam no aprendizado de alunos com alguma deficiência?

Como professores e embasados nas vivências no ambiente escolar, compreendemos que ainda há muito a avançar no sistema educacional de ensino para que se possam ver os direitos das pessoas com deficiências efetivados, reconhecidos, valorizados e respeitados em suas múltiplas diversidades (ALVES; LIMA; GURGEL, 2016). A decisão de dar continuidade à nossa formação e o repensar a própria práxis foram fatores fundamentais para realizar essa pesquisa e ir à busca de novos conhecimentos sobre aspectos teóricos, metodológicos e práticos que pudessem viabilizar alternativas pedagógicas capazes de promover um ensino de ciências inclusivo.

O ensino de ciências, desde o início da escolarização, não deve ser entendido como uma forma de ensinar conteúdo específico desenvolvido pela ciência, mas sim como uma forma de desenvolver a observação, por meio de diferentes maneiras possíveis de registros e organização do que se observou, de construir modelos

explicativos os quais devem ser socializados e discutidos entre os colegas, enfim, de incentivar uma postura investigativa e crítica frente aos fenômenos observados (MIRANDA, 2004, p. 14). Mas como permitir que os alunos explorem, da melhor forma possível, suas habilidades?

Existem propostas desenvolvidas em diferentes tempos e espaços que podem dá ao professor a oportunidade de trabalhar os conteúdos de ciências de forma que os alunos possam entender o mundo e interpretar as ações e os fenômenos que observam e vivenciam no dia a dia. De tais propostas, focamos neste estudo nas orientações metodológicas de um programa implantado em 2001 no Brasil, intitulado “ABC na Educação Científica – Mão na Massa”, originado do projeto francês *La main à la patê*.

O método deste programa de Ensino de Ciências “Mão na Massa” baseia-se na articulação entre a experimentação e o desenvolvimento da expressão oral e escrita, em que o seu objetivo maior é dar impulso as ciências no ensino primário. Em suma, o projeto consiste em fazer com que a criança participe das descobertas dos objetos e fenômenos da natureza, contatando-os como objeto de observação e de experimentação em sua realidade, estimulando a imaginação e desenvolvimento do domínio da linguagem. Segundo Samagaia *et al.* (2003) é metodologicamente significativa à inclusão de todos os participantes como agentes históricos. Ou seja, é importante que cada um se reconheça como parte dos fenômenos estudados e que tenham a expectativa de que suas ações e observações tenham significado.

Neste sentido, considerando uma atividade orientada pela metodologia adotada no programa, podemos distinguir as seguintes etapas de acordo com o Schiel; Forster; Hamburger (2005):

- Dirigida pelo professor, uma questão relativa ao ambiente, inanimado ou vivo é colocada. O professor devolve a questão à classe: O que vocês acham disso? Levantando as hipóteses dos alunos e levando-os a trabalharem sua imaginação.
- Uma experiência simples (observação, manipulação, medida etc.) é então realizada. Conduzida pelo aluno (a) em pequenos grupos essa experiência deverá em princípio levar à resposta, retornando, então, as hipóteses iniciais e

conduzindo à dialética raciocínio/experimentação, que se situa no próprio âmago do conhecimento científico.

- Os alunos são levados a se expressarem (exposições breves, redação em um caderno de experiências etc.) em relação à pequena aventura que viveram juntos, enriquecendo seu vocabulário e tornando mais precisa sua lógica.
- Do mesmo modo, a experiência poderá fracassar, obrigando o professor a fornecer respostas à questão inicial. Seja como for, o engajamento pessoal dos alunos quando seus sentidos são solicitados tende a tornar a ciência amável e viva para eles.

Portanto, a busca por metodologias e práticas pedagógicas inovadoras que promovam a inclusão educacional no ensino de ciências constituiu-se em um ponto de partida no desenvolvimento desta pesquisa, em que o seu principal objetivo foi a elaboração de sequências didáticas a partir da proposta metodológica do programa Mão na Massa com base em atividades educativas que possibilitem aos alunos com deficiência intelectual e sua turma acesso ao conhecimento científico.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como abordagem qualitativa, do tipo pesquisa aplicada. Optamos por essa abordagem por se mostrar promissora em investigações de pesquisas realizadas na área da educação. Segundo Gerhardt e Silveira (2009) pesquisas com essa abordagem caracterizam-se pelo enfoque interpretativo, preocupando-se com aspectos da realidade, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais o que promove transformações significativas na realidade investigada.

Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade ou uma metodologia própria. Em relação à natureza da pesquisa, adotamos a pesquisa aplicada que tem por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Assim, a pesquisa se desenvolveu em duas etapas importantes: a primeira, consistiu na construção de um E-book (Figura 1) composto por sequências didáticas que foram pensadas para promover a inclusão em aulas de ciências, proposta pautada na metodologia do programa Mão na Massa. O material foi elaborado no intuito de contribuir com mudanças na prática pedagógica do professor de ciência. A construção das sequências didáticas envolveu o planejamento e o levantamento bibliográfico de materiais que foram pensados para turmas do 8º ano do ensino fundamental a partir do tema “reprodução nos seres vivos”. Deste modo, na elaboração das sequências didáticas foram considerados aspectos como:

- Estratégia metodológica pautada em um modelo inclusivo;
- Apresentação de situações-problema que estejam relacionados ao cotidiano do aluno;
- Orientações para o professor quanto ao desenvolvimento da aula;
- Uso de recursos humanos e materiais necessários para auxiliar a ação do professor e na execução das atividades.

Figura 1 – Proposta de uma aula sobre reproduções em seres vivos (sequência didática).



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A segunda etapa compreendeu a avaliação e validação das sequências didáticas por cinco (05) professores de ciências de uma rede pública de ensino. Zabala (1998, p.18) defini sequências didáticas como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que

têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”. Guimarães e Giordan (2011) ressaltam ainda que as sequências didáticas são instrumentos desencadeadores das ações e intervenções da prática docente em sala de aula. É por meio desse instrumento que o aluno estabelecerá relação entre os fenômenos e processos das ciências, e o professor o agente que instaurará o diálogo dos conceitos científicos e seus alunos, promovendo assim a participação deles no processo de assimilação dos conhecimentos.

Portanto, para que esta etapa fosse colocada em prática, o E-book foi apresentado aos professores junto com um instrumento de avaliação organizado na forma de um questionário, com a finalidade de ser avaliado e validado. Na validação, utilizamos como referência os princípios da Engenharia Didática de Artigue (1996). Segundo Almouloud e Coutinho (2008, p.65) a Engenharia Didática caracteriza-se em primeiro lugar, por um esquema experimental baseado em “realizações didáticas” em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino. Caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise *a priori* e análise *a posteriori*.

A validação *a priori* se baseia nas análises teóricas, já a validação *a posteriori* se refere à análise dos resultados obtidos pela aplicação em sala de aula das sequências de ensino. Esse tipo de validação de acordo com Almouloud e Coutinho (2008) é uma das singularidades dessa metodologia, que pode ser utilizada em pesquisas que estudam os processos de ensino e aprendizagem de um dado conceito.

Neste trabalho, a investigação foi pautada na validação *a priori*, que é baseado na análise prévia que está fundamentada na elaboração das sequências didáticas. Para Guimarães e Giordan (2011) é uma opção eficiente que visa minimizar as tensões de um ensino descontextualizado e da ação desconexa das áreas de ensino no ambiente escolar. Nesta fase é permitido ao professor levantar hipóteses norteadoras de elaboração e validação.

O instrumento de validação utilizado na pesquisa baseou-se no modelo proposto por Guimarães e Giordan (2011), que originalmente possui as seguintes categorias de análise: Estrutura e Organização; Problematização; Conteúdos e Conceitos; Metodologia de Ensino

e Avaliação. O modelo apresentado no Quadro 1, é composto por 15 itens agrupados em 04 blocos de análise que foram adaptados para esta pesquisa.

Quadro 1 – Elementos para validação de Sequências Didáticas (SD).

BLOCO A

Estrutura e Organização:

Este grupo de análise está dividido em quatro itens de avaliação. Tem como função avaliar aspectos de apresentação das Sequências Didáticas (SD).

A1 – Qualidade e originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina. Neste item avaliativo deve-se observar a originalidade da sequência didática, se existem outras propostas muito parecidas, se a SD é inovadora e se promove interesse dos alunos.

A2 – Clareza e inteligibilidade da proposta: a SD precisa possuir uma redação clara e direta, contendo todas as explicações necessárias para seu desenvolvimento.

A3 – Adequação do tempo segundo as atividades propostas e sua executabilidade.

A4 – Referencial Teórico/ Bibliografia. O referencial de pesquisa precisa ser adequado à proposta, ao tema e ao conteúdo no nível de escolarização ao qual se refere.

BLOCO B

Problematização:

Por meio da problematização que a formulação dos problemas deve ser construída. Sendo a problematização o foco em torno do qual os elementos que compõe a SD devem se articular, este é o grupo que possui maior relevância.

B1 – O problema: sobre sua abrangência e foco é necessário observar se a escolha e formulação do problema foram construídas segundo a temática proposta, se é atual e, é ou torna-se uma necessidade.

B2 – A problemática nas perspectivas social/científica: uma SD bem estruturada deve responder afirmativamente as seguintes questões: A problemática fornece elementos para análise de situações sociais sob a perspectiva científica? Os problemas fazem parte da realidade social e/ou do cotidiano vivencial dos alunos? É estabelecida claramente a relação entre a sociedade, o ambiente, a ciência e as implicações sociais do tema?

B3 – Articulação entre os conceitos e a problematização. Deve existir estreita relação entre a problemática da sequência didática e os conceitos chaves, pois tais conceitos precisam ser capazes de responder o problema apresentado.

B4 – Contextualização do Problema: com este critério pretende-se avaliar se o contexto está imerso na abordagem que se propõe ao problema. Desta forma, a contextualização deve promover um melhor entendimento do problema e consequentemente uma melhor solução.

BLOCO C

Conteúdos e Conceitos:

A aprendizagem conforme entendida nesta avaliação não se limita aos conteúdos, mas em uma perspectiva mais ampla abrange tudo aquilo que se deve aprender para que se alcancem os objetivos educacionais propostos.

C1 – Objetivos e Conteúdos: os objetivos estabelecem as intenções educativas à qual certa proposta de ensino se determina. Assim, pois, é significativo verificar se os objetivos são claramente informados e se vinculam com a problemática e os conceitos.

C2 – Conhecimentos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais: Diferenciar conteúdos de aprendizagem segundo uma determinada tipologia contribui para identificar com maior precisão as intenções educativas, pois esta intenção se reflete na relação de importância que se atribui a cada um dos conteúdos.

C3 – Tema, Fenômeno, Conceitos: pretende-se avaliar aqui se os conceitos desenvolvidos pela SD fornecem elementos para discussão do fenômeno proposto segundo tema de ensino.

BLOCO D

Metodologias de Ensino e Avaliação:

As metodologias de ensino e avaliação utilizadas no desenvolvimento de uma atividade de ensino têm caráter primordial, porque é principalmente através delas e de seu desenvolvimento que as situações de aprendizagem se estabelecem e os agentes do processo ensino-aprendizagem (aluno, professor e conhecimento) se inter-relacionam.

D1 – Aspectos Metodológicos: avaliar neste item se os aspectos metodológicos são adequados e suficientes para alcançar os objetivos planejados.

D2 – Organização das atividades e a contextualização: no que se refere a organização e contextualização das atividades é necessário verificar se estas são devidamente apresentadas aos alunos e se promovem a contextualização também dos conteúdos a serem aprendidos.

D3 – Métodos de avaliação: neste item é analisado como se avalia na SD proposta pelos cursistas e se o (s) instrumento (s) de avaliação propostos são adequados e suficientes às metodologias apresentadas.

D4 – Feedback da Avaliação: quando a avaliação possui objetivo formativo os resultados desta avaliação servem de informação para compreender os avanços alcançados, as dificuldades enfrentadas pelos alunos e estabelecer as atitudes a serem tomadas.

Fonte: Adaptado de Guimarães e Giordan (2011, p. 5).

Com base nessas categorias, o questionário de avaliação e validação foi elaborado para que os professores avaliassem 18 questões atribuindo um conceito semi-qualitativo: insuficiente – I (quando houver pouca ou nenhuma relação com a SD), suficiente – S (quando os critérios forem atendidos) e mais que suficiente – MS (se existir alta relação do item avaliativo com a proposta da SD), além de apontar os pontos fortes e fracos de cada categoria.

Em relação aos procedimentos de análise de dados, adotamos a análise de conteúdo que segundo Moraes (1999) constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar

o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, que conduz descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir compreensão de seus significados.

Com base em referenciais de Bardin (2011) seguimos as etapas de análise de conteúdo proposta por este autor (pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados e interpretação), não para ser utilizado de maneira linear, mas como um roteiro didático para o tratamento dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram elaboradas cinco sequências didáticas embasadas nas estratégias de ensino do programa Mão na Massa que explicitamente busca a construção do conhecimento por meio da problematização, levantamento de hipóteses, experimentação, observação direta e pesquisas bibliográficas com ênfase nos registros escritos e conclusões pessoais e coletivas. As estratégias não propõem necessariamente uma “receita” para o ensino e a aprendizagem dos conceitos científicos, apenas delimita momentos e tarefas a serem efetivadas. Um resumo de cada uma é apresentado a seguir:

- SD 01 – intitulada “A reprodução serve para quê?”, que propõe situação-problema relacionado ao simples fato da existência de casais e a geração de descendentes na natureza. Desafia o aluno a questionar e investigar os mecanismos utilizado pelos seres vivos para se reproduzir.
- SD 02 – intitulada “Como as plantas se reproduzem?”, adentra no cenário reprodutivo de um dos principais grupos de seres vivos, as plantas, ao propor situação-problema sobre o nascer de uma planta e se os diferentes grupos compartilham da mesma forma reprodutiva.
- SD 03 – intitulada “E os animais? Como se reproduzem?”, propõe um estudo sobre o processo reprodutivo dos diferentes grupos de animais, com enfoque nos mecanismos reprodutivos da espécie humana. A problemática gira entorno de compreender a forma de gestação e nascimento

de animais, utilizando para isso a pesquisa bibliográfica e a utilização de recursos virtuais para sua aplicação.

- SD 04 – intitulada “Meu corpo está diferente, o que está acontecendo comigo?”, tem como foco principal a reprodução humana e propõe situação-problema relacionado à sexualidade como uma necessidade básica do ser humano. Aborda conceitos importantes sobre mudanças no corpo e seus impactos na vida afetiva e social dos indivíduos.
- SD 05 – intitulada “Sistema reprodutor feminino e masculino, o que sabemos?”, propõe situação-problema relacionado à identificação dos órgãos sexuais e suas diferenças anatomo-fisiológicas. Os alunos podem colocar literalmente as “mãos na massa” nesta proposta com a construção de modelagem/maquete para representação.

As etapas de validação das sequências didáticas seguiram as orientações de Guimarães e Giordan (2011), e os elementos de validação proposto por esses autores foi adaptado aos referenciais teóricos deste trabalho e de seus objetivos educacionais: inclusão (MANTOAN, 2004; MEDEIROS, 2002; MERCADO; FUMES, 2017); pedagogia ativa (LOURENÇO FILHO; MENDONÇA, 2014); Mão na Massa (SCHIEL; FORSTER; HAMBURGUER, 2005; SCHOROEDER; VEIT; BARROSO, 2011; FOSCARIN *et al.*, 2019). Os resultados da avaliação e validação estão explanados a seguir:

ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

A avaliação ocorreu segundo os critérios previstos no questionário. Esta categoria tem como objetivo verificar os aspectos de apresentação das sequências didáticas, a partir da observância dos elementos organizacionais. O quadro 2, apresenta os resultados da avaliação semi-qualitativa segundo cada item da categoria de análise:

Quadro 2 – Itens que avaliam os aspectos de apresentação das sequências didáticas.

ITENS AVALIATIVOS	P1	P2	P3	P4	P5	AVALIAÇÃO
1. Qualidade/originalidade	S	S	S	S	S	As SDs atendem positivamente aos itens proposto, com a possibilidade de rever o tempo de executabilidade.
2. Inovação/interesse	S	S	I	S	S	
3. Clareza/explicações	S	MS	S	MS	MS	
4. Tempo de execução	S	I	I	S	S	
5. Referenciais teóricos	S	S	S	S	S	

P: Professores avaliadores / S: Suficiente / I: Insuficiente / MS: Mais que suficiente.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Neste quadro, é possível observar que as propostas de sequências didáticas atendem a maioria dos itens avaliativos, demonstrando que o texto possui uma redação clara, com referenciais adequados à proposta e que a sua implementação pode promover inovação e aulas diferenciadas para os alunos.

Já o tempo de executabilidade é uma variável que depende muito das necessidades educacionais de cada professor, principalmente quando se tem alunos com deficiência nas salas de aula. Sobre essas inferências o avaliador **P2** esclarece que

As sequências didáticas em si são boas. Apresentam materiais, que parecem ser acessíveis para serem desenvolvidos em minhas aulas. Achei interessante a atividade para os alunos, mas, no caso dos alunos que precisam de adaptação essas atividades poderiam ser mais adaptadas pois tem alunos que não sabem ler nem escrever. Em relação ao tempo fiquei em dúvida em algumas sequências, se daria tempo de ser concluído. Pois temos uma jornada de prazos e conteúdo para ser trabalhado.

Um dos maiores desafios dos professores é ter um planejamento de ensino capaz de levar um aprendizado eficiente para todos os seus alunos. Neste contexto as etapas de como as atividades serão abordadas e a sua organização são pontos fundamentais para se ter bons resultados. Isso pressupõe segundo Meirelles (2014) que pensar nas ações de uma sequência didática o professor tem a ideia de uma

ordem lógica de como colocá-las em prática, de pensar em quais conhecimentos a classe precisa e como se ensina o conteúdo, o que torna mais fácil a execução do planejamento. Além disso é importante ir vendo quais ações têm de ser antecipadas ou postergadas.

PROBLEMATIZAÇÃO

A problematização é um grupo de análise que possui grande relevância em qualquer proposta de ensino. Segundo Freire (2005, p. 83) uma educação problematizadora “se funda na criatividade e estimula a reflexão e a ação verdadeiras dos homens sobre a realidade, responde a sua vocação, como seres que não podem autenticar-se fora da busca e da transformação criadora”. É por meio da problematização que se gera um problema, que por sua vez, gera a necessidade de se trabalhar um novo conceito. Assim no quadro 3 apresentamos os resultados desta categoria de análise que tem por finalidade a compreensão da problemática levantada e da realidade.

Quadro 3 – Itens que avaliam a problematização do conteúdo das sequências didáticas.

ITENS AVALIATIVOS	P1	P2	P3	P4	P5	AVALIAÇÃO
6. Abrangência/foco	S	S	MS	S	S	As SDs atendem a os critérios propostos, legitimando os elementos que se relacionado com esta categoria
7. Perspectiva social/científica	S	S	S	S	S	
8. Cotidiano dos alunos	S	S	MS	MS	MS	
9. Conceitos/problematização	S	S	S	S	S	
10. Contextualização/problema	S	S	MS	S	S	

P: Professores avaliadores / S: Suficiente / I: Insuficiente / MS: Mais que suficiente.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Neste quadro os professores avaliaram positivamente a problematização dos itens propostos. Assim os conceitos: suficiente (S) e mais que suficiente (MS) podem ser considerados um ponto forte das sequencias didáticas, isso se justifica segundo o avaliador **P5** que “(...)

em todas as sequências são apresentadas questões problematizadoras buscando nas etapas a resolução daquele problema”. Além deste relato o **P1** também afirma que “a parte da problemática está ligada ao dia a dia do aluno como na sequência dos animais com a investigação do cio de gatos, que gostei inclusive, e na quarta sequência didática que trata das mudanças no corpo dos jovens que considero uma aula muito interessante para se trabalhar reprodução”.

Delizoikov (2001) afirma que a problematização é o agente que une e sustenta a relação sistêmica da sequência didática, portanto a argumentação sobre o problema é o que ancora a SD, através de questões sociais e científicas que justifiquem o tema e os conceitos que serão abordados. Na disciplina de ciências neste contexto, se faz necessário aulas que sejam problematizadoras para despertar o interesse e a curiosidade dos alunos que os leve a conhecer a realidade à sua volta. Assim finalizamos essa discussão com as observações de Paulo Freire (1979) que declara que “quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre esta realidade e procurar soluções”.

CONTEÚDOS E CONCEITOS

Esta categoria de análise abrange não apenas o conteúdo, mas tudo o que se deve aprender para que se alcancem os objetivos educacionais propostos nas sequências didáticas (GUIMARÃES; GIORDAN, 2011). Sendo assim são apresentados no quadro 4, os dados referentes a três itens avaliativos que prioritariamente estelece o que será ensinado à classe.

Quadro 4 – Avalia os elementos que se relacionam com os conteúdos e conceitos.

ITENS AVALIATIVOS	P1	P2	P3	P4	P5	AVALIAÇÃO
11. Objetivos/conteúdo	MS	MS	S	MS	S	As SDs atendem com êxito os itens propostos.
12. Atitudes/valores	S	S	I	S	S	
13. Tema/fenômeno/conceitos	S	S	S	S	S	

P: Professores avaliadores / S: Suficiente / I: Insuficiente / MS: Mais que suficiente.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para esta categoria foi solicitado aos professores que os conteúdos e conceitos abordados nas sequências didáticas fossem avaliados na perspectiva de aulas inclusivas alinhado às estratégias do programa Mão na Massa. O tema principal das SDs é “reprodução nos seres vivos”, e de acordo com a avaliação dos professores é suficiente (S) e mais que suficiente (MS) que os objetivos apresentados são claramente informados nas propostas de ensino, bem como deixa claro as intenções educativas por trás de cada etapa do referido conteúdo. A partir dessas inferências destacamos as seguintes considerações do avaliador **P2** para esta categoria:

Na leitura breve do e-book pude compreender as aulas das sequências didáticas. Costumo fazer leituras na área, mas desconhecia a mão na massa na teoria. Percebi que na prática de certo modo todos os professores já realizamos algo na sala de aula que envolvesse pesquisas, investigação e a construção de algo. A atividade de produção de vídeo na sequência didática 4 foi a que mais me chamou atenção. Em suma, todas têm potencial para envolver os alunos nas atividades.

Partindo dessas inferências, as estratégias de ensino prevista nas sequências didáticas foram pensadas precisamente para promover aulas de ciências inclusivas no sentido de oportunizar um aprendizado igualitário a todos os alunos. Essas oportunidades se valem da realização por exemplo da experimentação, de pesquisas bibliográficas em suportes computacionais ou mesmo através de entrevistas com pessoas e em livros.

Quanto ao item atitudes/valores, um professor (**P3**) avaliou ser insuficiente (I) que as sequências didáticas possam promover a aprendizagem de alunos com deficiência intelectual. A justificativa se baseia em sua experiência e também nas dificuldades de socialização desses alunos. Ele complementa afirmando que as atividades são boas e válidas, porém na etapa final de “aquisição e estruturação do conhecimento” a participação e interação poderia ser mínima. Em contrapartida a este relato compreendemos que os sujeitos com qualquer necessidade especial são capazes de desenvolver muitas tarefas desde que sejam devidamente estimulados, seja flexibilizando o tempo para a realização das atividades, o uso estratégias variadas ou mesmo a ajuda dos colegas de sala o que também contribui para a integração e socialização.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Conforme os dados apresentados no quadro 5, nesta categoria pretende-se avaliar como as metodologias de ensino promovem a aprendizagem dos alunos e como os objetivos das sequências didáticas podem ser alcançados. É também aqui que aluno, professor e conhecimento se inter-relacionam estabelecendo deste modo as situações de aprendizagem. Os elementos que compõem esta categoria são essenciais para o desenvolvimento da aprendizagem, mesmo que o processo de ensinar e aprender necessite ser regularmente revisto e inovado.

Quadro 5 – Itens que avaliam os processos metodológicos e avaliativos.

ITENS AVALIATIVOS	P1	P2	P3	P4	P5	AVALIAÇÃO
14. Aspectos metodológicos	MS	S	S	MS	S	As SDs atendem positivamente a maioria dos itens avaliados. Porém é necessário rever os itens insuficientes.
15. Organização/ contextualização	S	S	S	S	S	
16. Métodos de avaliação	S	I	I	S	S	
17. Feedback da avaliação	S	I	I	S	I	
18. Aplicação da proposta	MS	S	S	MS	S	

P: Professores avaliadores / S: Suficiente / I: Insuficiente / MS: Mais que suficiente.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Assim, no quadro apresentado é possível observar que os itens: suficiente (S) e mais que suficiente (MS) são mais frequentes em relação ao item insuficiente (I). Isso presume que a estratégia metodológica Mão na Massa utilizada nas sequências são apropriadas para o desenvolvimento das problemáticas propostas. Além disso as atividades apresentam clareza e contextualização dos conteúdos a serem apreendidos no sentido de atender os alunos de acordo com as suas necessidades de aprendizagem. A percepção de um dos professores é que “as metodologias que são usadas na sala de aula precisam ser revisadas já que se vive na era da tecnologia e essa vivência precisa ser levada também para nossas salas de aula (P1)”.

Quanto ao método de avaliação e feedback de avaliação, os dados insuficientes (I) apontam problemas que podem impedir o alcance de uma aprendizagem eficaz principalmente porque neste item é verificado se os instrumentos de avaliação das sequências didáticas são suficientes e se estão adequadas à metodologia, do mesmo modo o feedback serve de informação para compreender os avanços alcançados e as dificuldades enfrentadas pelos alunos, oportunizando neste cenário atitudes que podem ser tomadas.

Como a avaliação é um componente importante no processo formativo do aluno, este precisa ser revisto e reelaborado de forma que atenda aos objetivos propostos nas sequências didáticas. Neste sentido, a avaliação permite o aprimoramento do ensino e da aprendizagem e possibilita identificar o papel de mediador que o professor exerce na sociedade. Portanto, avaliar o aluno não é apenas atribuir uma nota, mas é também discutir os avanços e retrocessos envolvendo as questões sociais, cognitivas, educacionais que são necessárias para as vivências em sociedade (SCHEFFER *et al.*, 2020).

No último item avaliativo, os professores avaliadores são questionados sobre o uso das sequências didáticas em suas aulas, e todos consideraram entre suficiente (S) e mais que suficiente (MS) a sua aplicabilidade. Os dados sugerem resultados favoráveis em termos de organização, problematização, conceitos, metodologias e avaliação mesmo que alguns itens precisem ser revistos como a adequação do tempo, adaptação de tarefas e seus aspectos avaliativos. Um dos principais enfoques da aplicação das sequências didáticas é permitir que nenhum aluno com necessidades educativas especiais (principalmente) fique de fora do planejamento de uma aula e que estes tenham a garantia dos direitos à participação, ao convívio e a aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se apresentou desde o início como um grande desafio. Nos instigou a imergir sobre o processo de ensino e aprendizagem do aluno com DI, na busca por referenciais que embasassem

o debate sobre a investigação proposta, assim como na sondagem de elementos didático-pedagógico e metodológico que pudessem contribuir para o processo de inclusão escolar. Como já dizia Pavão (2008) ensinar ciências é uma tarefa que pode ser simples e, cabe a nós professores aproveitar aquilo que já é natural nos alunos: o desejo de conhecer, de interagir, de experimentar e também de teorizar.

Nesta investigação verificamos que o ingresso de alunos com deficiência é uma realidade cada vez mais presente no cenário educacional, e demonstra a necessidade de investimentos, de atenção dos profissionais da escola e de mudanças nas nossas práticas pedagógicas, a fim propiciar uma educação igualitária com a garantia do desenvolvimento pleno de seus alunos. As fragilidades existentes na abordagem de conceitos, nas adaptações curriculares, nos processos avaliativos são outro ponto importante que reflete principalmente na carência de formação continuada de professores, que na maioria das vezes se veem jogados nas salas de aula com pouca base para desenvolver um trabalho de excelência nos contextos escolares, tão singulares e ao mesmo tempo, diversificados.

Em um cenário de inclusão escolar, foi possível com base em estudos e nas experiências desenvolvidas com as estratégias metodológicas do programa Mão na Massa, ter um novo olhar para a escola e para o processo inclusivo, seja no planejamento de aulas ou atividades pedagógicas, como na elaboração de propostas que envolvam o mesmo conteúdo para todos os alunos, usando sempre que possível, estratégias variadas, visando desenvolver as potencialidades dos alunos e a superar suas dificuldades.

A abordagem metodológica utilizada para alcançar os objetivos desta pesquisa se materializou na elaboração de um e-book de ciências composto por sequências didáticas, que se mostrou como uma proposta potencialmente inclusiva por proporcionar um aprendizado que leva em consideração a curiosidade, a investigação, as situações de colaboração entre alunos para observar, questionar, formular hipóteses, experimentar, analisar e registrar, além de estabelecer um processo mútuo de troca de conhecimento com o professor. A aplicabilidade desta proposta se fundamentou

nos resultados obtidos de sua avaliação e validação por professores de ciências.

Deste modo, os resultados demonstraram que as sequências didáticas atenderam positivamente a quase todos os itens avaliados que compreendeu verificar os aspectos de apresentação das sequências didáticas, a partir da observância dos seus elementos organizacionais, inferindo-se que o texto possui uma redação clara, com referenciais adequados à proposta e que a sua implementação pode promover inovação nas aulas, exceto pelo tempo de executabilidade que é uma variável a ser revisada a cada aula do professor.

A problematização é outro elemento de análise que atendeu a todos os critérios propostos. Já os conteúdos e seus elementos conceituais verificou-se que os objetivos apresentados são claramente informados nas propostas de ensino, bem como deixa claro as intenções educativas, por trás de cada etapa de abordagem do conteúdo. Quanto a metodologia de ensino presumimos que a estratégia Mão na Massa utilizada nas sequências didáticas são apropriadas para o desenvolvimento das problemáticas propostas.

Portanto, compreendemos que o processo inclusivo é um grande desafio, porém, não podemos continuar negligenciando a constatação da existência de um cenário de exclusão da pessoa com deficiência em sala de aula, sobretudo nas práticas pedagógicas, que se não forem repensadas continuaremos promovendo a negação desses alunos e dos seus direitos a uma educação de qualidade. Esperamos que esta pesquisa contribua de forma significativa em práticas pedagógicas no ensino de ciências e na educação especial. Que o desenvolvimento deste tema nos leve a refletir e debater sobre como os sistemas educacionais e nós mesmos compreendemos o processo de inclusão. As conclusões são provisórias, mas que possa abrir espaço para que novas pesquisas sejam realizadas e, somadas a este estudo, para fortalecer as ações em favor da construção de escolas que valorizem as diferenças e trabalhem para atender as necessidades educativas de seus alunos.

REFERÊNCIAS

ALVES, K.; LIMA, M. J. G. A. de; GURGEL, I. C. A formação de professores frente aos novos avanços e mudanças educacionais numa perspectiva inclusiva. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA e JORNADA CHILENA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 2., 2016, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande: Realize Evento e Editora, 2016.

ALMOULOU, S.; COUTINHO, C. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ANPEd. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 3, p. 62-77, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2008v3n1p62>. Acesso em: 09 de nov. 2021.

ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. In: BRUN, J. e FLORIS, R. (Ed.). **Didactique des mathématiques**. Paris: Delachaux et Niestlé, 1996.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIETRECOLA, M. (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2001.

DOLWITSCH, J. B. **Tecendo histórias... entrelaçando narrativas: tecituras que constroem à docência de professores bacharéis**. 2018. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

FOSCARIN NETO, A.; FURINI, C. S.; GOMES, E. N.; TEIXEIRA, A. Uma experiência mão na massa de construção de alarme móvel com Arduino Uno como mobilizadora de competências. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 8., 2019. Passo Fundo. **Anais [...]** Passo Fundo: WIE, 2019.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 41ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em curso a distância de formação continuada de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., **Anais**. Campinas, 2011.

LOURENÇO FILHO, A.; MENDONÇA, S. A autonomia do educando na pedagogia de Dewey. **EccoS Revista Científica**, São Paulo, n. 33, p. 187-203, 2014.

MANTOAN, M. T. E. Caminhos pedagógicos da Educação Inclusiva. In: GAIO, R.; MENEGHETTI, R. G. K. (Orgs.). **Caminhos pedagógicos da Educação Inclusiva**. Petrópolis: Vozes, 2004.

MARQUES, M. O. **Escrever é preciso: o princípio da pesquisa**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

MEDEIROS, W.A. **Representações de Professores sobre Educação Especial diante da Inclusão Escolar do Aluno com Necessidades Educativas Especiais na Escola Comum**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MEIRELLES, E. Como organizar sequências didáticas. 2014. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/1493/como-organizar-sequencias-didaticas>. Acesso em: 22 fev. 2022.

MELO, B. M. **Atividade Lúdica no Ensino de Ciências para Alunos da Educação Especial**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências da Natureza) – Universidade Federal da Integração Latino Americana, Foz do Iguaçu.

MERCADO, E. L. O. de; FUMES, N. L. F. Base Nacional Comum Curricular e a Educação Especial no contexto da Inclusão Escolar. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES e FÓRUM PERMANENTE INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL, 10, 11, Sergipe, v. 10, n. 1, 2017.

MIRANDA, C. R. de S. **As contribuições do processo de implementação do projeto para o ensino de ciências "ABC na educação científica – a mão na massa" para o desenvolvimento profissional de uma professora de pré-escola.** 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação de Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

PAVÃO, A. Ensinar ciências fazendo ciências. In: PAVÃO, A.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no Ensino de Ciências.** São Carlos: EdUFSCar, 2008.

SAMAGAIA, R.; ATHAYDE, B. de C.; HAMBURGER, A. I.; HAMBURGER, E. W. ABC na Educação Científica/Mão na Massa – análise de ensino de ciências com experimentos na escola fundamental pública paulista. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, Bauru, 2003.

SCHEFFER, D. C. D; SILVEIRA, D. P.; SOARES, E. G.; SILVA, G. B. A importância da avaliação no processo de ensino e aprendizagem: Um debate provocativo no campo da educação. **Brazilian Journal of Development.** Curitiba, v. 6, n. 8, p. 57441-57449, 2020.

SCHIEL, D.; FORSTER, M. P.; HAMBURGUER, E. W. **Ensinar as ciências na escola: da educação infantil à quarta série.** 1. ed. São Carlos: Universidade de São Paulo, Centro de Divulgação e Cultura – CDCC, 2005. Disponível em: http://200.144.244.96/maomassa/doc/ensinar/livromm_completo_alta.pdf. Acesso em: 12 de jul. 2022.

SCHROEDER, C.; VEIT, E.A.; BARROSO, M. F. Formação continuada de professores das séries iniciais na modalidade semipresencial:

aprendendo ciências com atividades mãos-na-massa. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 2, p. 19-30, 2011.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.