

## MATEMÁTICA E SAÚDE: CONECTANDO SABERES EM CIÊNCIAS

*José Ricardo Ledur*  
*E.E.E.F. Pio XII – Bom Princípio/RS*  
*ri125@hotmail.com*

*Dênis Carrard Ledur*  
*Universidade Luterana do Brasil – Canoas/RS*  
*dendecledur@hotmail.com*

### **Resumo:**

Este trabalho apresenta os resultados da aplicação de uma sequência didática em uma turma de 8<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental em escola pública da rede estadual do Rio Grande do Sul. A sequência está fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa e teve como objetivo de aprendizagem desenvolver atividades voltadas para a compreensão da saúde como um bem tanto individual quanto coletivo, integrando conhecimentos matemáticos e conteúdos de Ciências. Os estudantes construíram tabelas, gráficos e aplicaram noções de medidas, proporcionalidade e cálculo de médias para obtenção de parâmetros de avaliação da saúde e possíveis riscos decorrentes de hábitos inadequados. Os trabalhos foram realizados em pequenos grupos, favorecendo a socialização do conhecimento. As reflexões geradas e as produções dos estudantes apresentaram indícios de aprendizagem significativa dos conteúdos, predisposição para aprender bem como conexões com outras áreas do conhecimento que favoreceram o desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

**Palavras-chave:** Aprendizagem significativa; ensino de Ciências e Matemática; interdisciplinaridade.

### **1. Introdução**

O ensino dos conteúdos de Ciências, de modo geral, continua baseado predominantemente em uma visão disciplinar em que os conceitos apresentados encontram-se descontextualizados, distantes da realidade do aprendiz e desvinculados de outras áreas do conhecimento. De acordo com Coll e Monereo (2010, p. 39), a educação escolar “deve servir para dar sentido ao mundo que rodeia os alunos, para ensiná-los a interagir com ele e a resolverem os problemas que lhes são apresentados”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997) enfatizam a importância do tratamento interdisciplinar dos conteúdos curriculares, o que depende da criação de vínculos conceituais entre as diferentes ciências. Orientações presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (BRASIL, 2013) reafirmam a necessidade de mudanças para que a escola seja efetivamente um espaço privilegiado de aprendizagem e socialização, articulando teoria e prática e possibilitando multiplicidade de vivências.

O tratamento disciplinar dos conteúdos curriculares conduz, segundo Morin (2003), a uma fragmentação do saber. Segundo esse autor, a fragmentação dificulta a percepção global das situações que deveriam ser analisadas em uma perspectiva multidisciplinar que possibilitaria a realização de variadas leituras e interpretações.

A contextualização dos conteúdos curriculares, o estabelecimento de relações entre diferentes áreas do conhecimento e os temas transversais constituem-se, nesse sentido, alternativas capazes de dar sentido ao que o estudante aprende na escola. Kalinki e Mocrosky (2015) ponderam sobre a questão ao referirem-se ao conhecimento matemático ensinado em aula e que poucos estudantes reconhecem como matemática quando presente em diferentes contextos.

A aprendizagem torna-se significativa quando são abordadas situações concretas do cotidiano do estudante que possibilitem a atribuição de significado aos conceitos que são ensinados e que permitam a ampliação daqueles que o estudante já possui. Esse pressuposto está presente na Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel (2003).

A formação para a cidadania é também um aspecto relevante a ser considerado no contexto escolar. Segundo Kindel (2012, p. 14) “educar é permitir que a aprendizagem sobre o mundo, sobre si mesmo e sobre o outro aconteça para que possamos agir de maneira situada, criativa, crítica e atuante no nosso dia a dia”.

O propósito deste trabalho é apresentar os resultados da elaboração e aplicação de uma sequência didática que busca integrar conhecimentos de Ciências e Matemática no estudo do corpo humano em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual, em Bom Princípio/RS.

Este trabalho constitui um recorte do projeto do estudo do corpo humano em um enfoque globalizador, que será desenvolvido durante o presente ano letivo nessa turma.

As interações sociais geradas durante o desenvolvimento das atividades, as discussões sobre temas que transcenderam os conteúdos escolares, a predisposição para aprender e os diversos materiais resultantes das produções dos estudantes podem ser considerados indícios

significativa e sinalizam a potencialidade da sequência didática aplicada como ferramenta facilitadora do aprendizado.

## **2. Ciências e Matemática: conexões para uma aprendizagem significativa**

A estrutura organizacional dos currículos vigentes na maioria das escolas não favorece a integração dos diferentes componentes curriculares, nem é disponibilizado tempo para reflexões pedagógicas que permitam a viabilização do tratamento globalizado dos conteúdos (KINDEL, 2012).

De modo geral, o ensino praticado nas escolas está repleto de conhecimentos adquiridos mediante a repetição – memorização de fatos, conceitos, fórmulas e algoritmos. Mas, segundo Zabala e Arnau (2010, p. 94), “somos incapazes e incompetentes para aplicar esses conhecimentos na interpretação de situações reais”.

As orientações presentes nos PCN (BRASIL, 1997) e nas DCN (BRASIL, 2013) enfatizam o desenvolvimento de atividades interdisciplinares que possibilitam uma percepção global dos conceitos e conteúdos ensinados em aula.

Ao propor um currículo para a vida, Kindel (2012) estabelece princípios que deveriam nortear o trabalho pedagógico. Um desses princípios sugere a integração entre áreas do conhecimento como um exercício de articulação das diversas áreas do conhecimento de modo que o ensino de determinada temática seja compreendido de modo mais abrangente.

Conceitos matemáticos estão presentes em inúmeras situações do cotidiano e possibilitam a compreensão mais abrangente de temas das mais variadas áreas do saber. Medidas – de comprimento, peso (massa), tempo, entre outras – encontram aplicações notadamente em temas de Ciências possibilitando ao estudante atribuir novos significados aos conceitos estudados. Da mesma forma, tabelas, gráficos e noções de proporcionalidade adquirem um sentido mais amplo quando relacionados com conteúdos de outras disciplinas.

De acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando o estudante relaciona uma nova informação com algum aspecto específico e relevante (subsunçor) presente em sua estrutura de conhecimento. Segundo Zabala e Arnau (2010, p. 94)

U

ma aprendizagem será mais ou menos significativa quando, além de significar uma memorização compreensiva, for possível sua aplicação em contextos diferenciados e quando puder ajudar a melhorar a interpretação ou a intervenção em todas as situações em que se fizerem necessárias.

A aprendizagem significativa, em um enfoque mais amplo e dinâmico em consonância com as tendências da educação atual, deve também estar voltado para o desenvolvimento de conteúdos procedimentais e atitudinais, além dos conceituais.

Os conteúdos conceituais englobam conceitos, princípios, leis e regras. São conteúdos de aprendizagem de caráter abstrato e exigem a compreensão. Já os conteúdos procedimentais constituem um conjunto de ações ordenadas e finalizadas, isto é, dirigidas à obtenção de um objetivo. Valores, atitudes e normas constituem conteúdos atitudinais, os quais envolvem componentes relacionados a conhecimentos, crenças, sentimentos, preferências, ações e declarações de intenção (ZABALA e ARNAU, 2010).

Esses princípios teóricos apontam para a necessidade de mudanças no processo de ensinar e de aprender que favoreçam o desenvolvimento de competências nos estudantes que o capacitem a estabelecer conexões entre os conceitos aprendidos nas diferentes disciplinas, percebendo interrelações e utilizando-os para compreender e interpretar o meio em que vive.

### **3. Saberes matemáticos e científicos para a compreensão da saúde**

Os argumentos teóricos apresentados reforçam o caráter interdisciplinar da atividade pedagógica para o desenvolvimento de competências nos estudantes que lhes permitam uma compreensão abrangente tanto dos conteúdos ensinados como das relações dos conceitos com as situações vivenciadas em suas realidades.

Os conhecimentos matemáticos encontram as mais diferentes aplicações tanto no corpo da própria Matemática como de outras ciências e, também, nas mais diferentes experiências vivenciadas no cotidiano dos indivíduos. Entretanto, poucos estudantes conseguem estabelecer tais conexões e aplicar os conhecimentos escolares para a resolução de problemas práticos do dia a dia.

Por outro lado, os conhecimentos matemáticos e científicos são ferramentas poderosas para uma melhor compreensão de fenômenos, naturais ou não, bem como do ambiente onde o estudante está inserido. No enfoque da aprendizagem significativa, os conteúdos curriculares constituem elementos essenciais para que o estudante construa o conhecimento e tornando-se

capaz de responder

questões inerentes à realidade, a qual é sempre global e complexa (ZABALA, 2002).

Na área das Ciências, a aproximação dos conteúdos à significância da realidade dos aprendizes nem sempre constitui prática comum no processo de ensino, gerando a noção de que os estudantes aprendem cada vez menos e apresentam um crescente desinteresse pelo estudo desses conteúdos.

Sobre essa questão Pozo e Crespo (2009) relatam que o problema pode estar relacionado com o distanciamento entre os conteúdos abordados em sala de aula, a realidade do estudante e as origens do saber em questão.

Nesse contexto, os temas transversais apresentam, de acordo com os PCN (BRASIL, 1997, p. 30), “a possibilidade de estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados e as questões da vida real e de sua transformação”. Esses temas caracterizam-se por tratarem de processos vivenciados intensamente na sociedade, sendo discutidos em diferentes espaços sociais na busca de soluções e confrontando posicionamentos tanto no âmbito social quanto pessoal (BOVO, 2004).

#### **4. O Percorso Metodológico e Didático**

A elaboração e aplicação do presente trabalho foi motivado pela seguinte questão de referência: “Qual é o potencial para a construção do conhecimento em Ciências de uma sequência didática interdisciplinar fundamentada na aprendizagem significativa com o tema transversal saúde?”

Esse questionamento orientou a formulação do objetivo principal do trabalho: organizar um conjunto de atividades voltadas para a compreensão da saúde como um bem tanto individual quanto coletivo, integrando conhecimentos matemáticos com conceitos científicos.

Para o desenvolvimento do trabalho foi adotada uma linha investigativa com ênfase na análise dos dados caracterizada por uma abordagem qualitativa (LÜDKE e ANDRE, 1986) considerando que esta assume a construção social da realidade. A sequência didática foi aplicada em uma turma de 8<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual de Ensino Fundamental Pio XII, em Bom Princípio/RS.

Os dados foram coletados durante a execução da sequência e constituíram-se de gráficos, tabelas, produções textuais e relatos orais produzidos pelos estudantes nas diferentes etapas do trabalho, bem como anotações do professor.

A avaliação teve caráter formativo (HOFFMANN, 2014) valendo-se de diversos instrumentos que possibilitaram diferentes formas de expressão dos estudantes. Esse procedimento avaliativo permeou todo o trabalho na busca de evidências de aprendizagem significativa sob os aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais.

A opção pelo tema transversal saúde decorreu da organização curricular da disciplina de Ciências dessa série do Ensino Fundamental: o estudo do corpo humano. Segundo os PCN (BRASIL, 1997, p. 50) “o corpo humano deve ser visto como um todo dinamicamente articulado” cuja integridade constitui o estado de saúde do organismo.

Para Kindel (2012), as abordagens sobre esse tema geralmente privilegiam modelos explicativos sob uma ótica cartesiana, apresentando os sistemas biológicos de forma fragmentada e deixando a cargo dos estudantes a tarefa de compreendê-lo como um todo. Assim, a sequência elaborada busca superar o desafio de apresentar o conteúdo em questão sob uma ótica mais abrangente e integrada e que atenda às expectativas de estudantes que pensam em seu corpo “através de sua sexualidade, de sua estética e de suas diferenças em relação aos padrões culturalmente apresentados” (KINDEL, 2012, p. 79).

A caracterização da sequência didática está apresentada no mapa conceitual da Figura 1, a seguir.

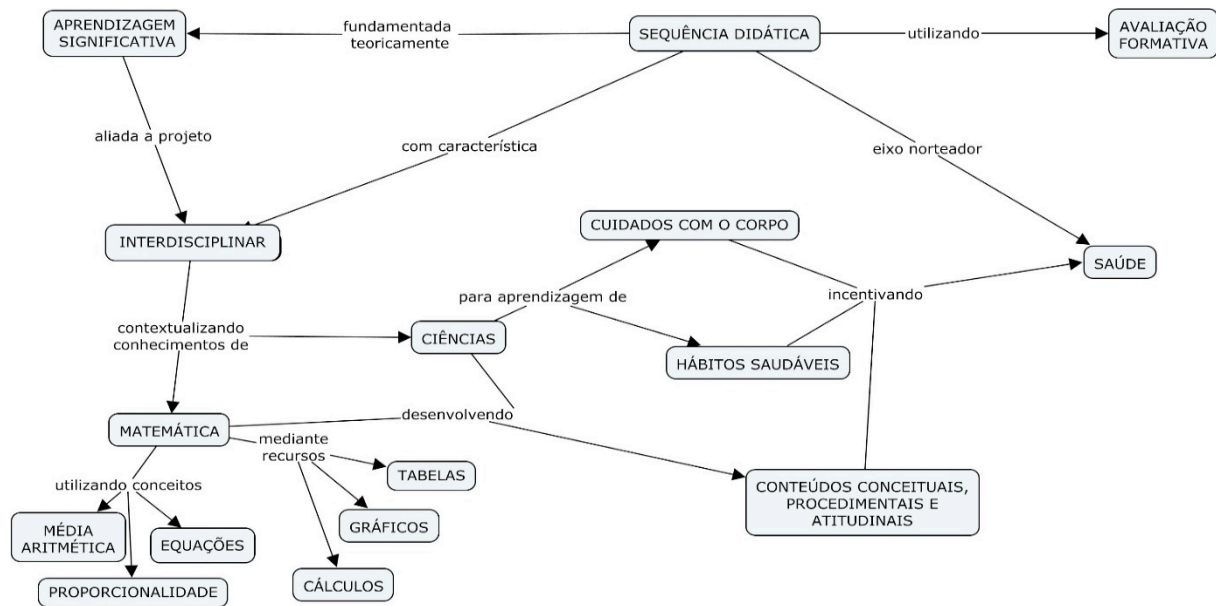


Figura 1 – Mapa conceitual da sequência didática. Elaborado pelos autores.

Na primeira etapa, as atividades propostas na sequência iniciaram com o questionamento “em quais situações a matemática está presente no nosso corpo?” A questão inicialmente causou estranhamento nos estudantes de modo que poucos sentiram-se encorajados a dar uma resposta.

Gradativamente os estudantes apresentaram ideias relacionadas a quantidade (número de ossos do corpo, idade) e medidas (altura e peso). Tomando como ponto de partida esses conhecimentos prévios, foram realizadas medidas de altura e peso da turma e os dados utilizados para a construção de tabelas e gráficos correspondentes. Os estudantes calcularam as médias das idades, alturas, pesos e determinaram o número de colegas que estavam acima e abaixo dessas médias.

A partir da análise dos gráficos construídos foi realizada uma discussão sobre questões relacionadas à diversidade de características pessoais relativas às medidas efetuadas. Essa discussão teve como um dos objetivos favorecer a compreensão das diferenças individuais e a importância das mesmas para a construção da identidade de cada indivíduo. Como fechamento desta etapa, os estudantes elaboraram cartazes com fotografias próprias desde seu nascimento até o momento atual, como registro das mudanças físicas ao longo desse tempo.

Na segunda etapa, foi aprofundada a relação de conceitos matemáticos com os conteúdos de Ciências. Considerando os apelos midiáticos e culturais na busca do corpo



esteticamente perfeito, iniciamos o trabalho com uma análise de relações de proporcionalidade e simetria no corpo humano, a partir da figura do homem vitruviano, de Leonardo da Vinci.

Os estudantes buscaram informações em páginas de busca na internet e, a partir de uma imagem selecionada da figura em questão realizaram medidas no desenho e determinaram relações de proporcionalidade. As diferenças observadas nos resultados obtidos nos grupos foram discutidas e analisadas no enfoque da precisão de medidas e fatores que nela interferem.

A seguir foram determinadas medidas dos próprios estudantes que foram utilizadas para o cálculo de razões entre a altura do corpo e a medida do umbigo até o chão, medida do ombro à ponta do dedo médio e medida do cotovelo à ponta do dedo, medida do quadril ao chão e medida do joelho ao chão. A ocorrência do valor aproximado 1,6 nessas razões conduziu à apresentação do número de ouro e à discussão de conceitos como belo, beleza e harmonia como parâmetros estéticos na arte e no cotidiano.



Figura 2 – Determinação de medidas corporais realizadas pelos estudantes.



Finalizando esta etapa, os estudantes assistiram o vídeo, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=GooPgBc2EQM>, que mostra as mudanças nos padrões de beleza ao longo da história como ferramenta de reflexão sobre a efemeridade do conceito de beleza. Nos depoimentos, os estudantes manifestaram opiniões e lembraram de casos de pessoas famosas ou mesmo conhecidas na comunidade que sofreram danos à saúde ao se submeterem a procedimentos estéticos visando atingir os padrões vigentes.

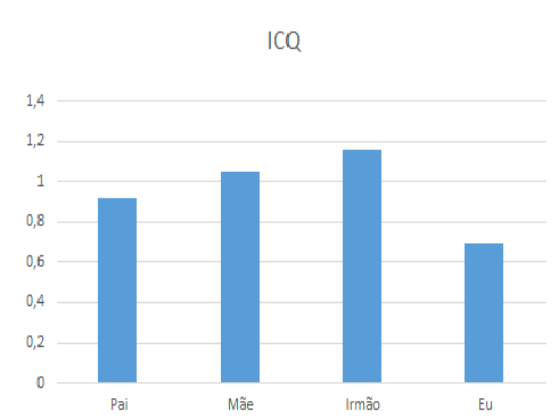
A terceira etapa iniciou com a leitura de texto em reportagem publicada na Revista Veja, de 1º/07/2015, páginas 72 a 74, sobre estudo realizado que aponta o aumento preocupante do número de pessoas obesas nos Estados Unidos, mas que está também se tornando em um grave problema de saúde em grande parte dos outros países.

Em continuidade, foram apresentados alguns índices, tais como o Índice de Massa Corporal (IMC), Índice de Adiposidade Corporal (IAC) circunferência do pescoço, índice cintura/quadril (ICQ), utilizados por médicos e outros especialistas como indicadores de riscos à saúde devido ao sobrepeso e obesidade.

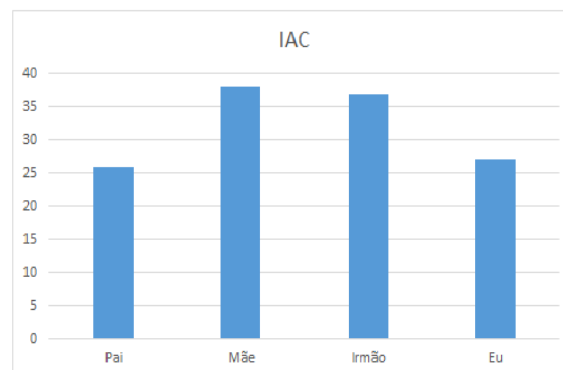
Esses índices foram definidos e as respectivas equações matemáticas que os determinam apresentadas. Algumas considerações foram destacadas nos diálogos que se estabeleceram, especialmente no sentido de que os índices representam riscos e não são determinísticos nem devem ser tomados isoladamente como parâmetros únicos para avaliar o estado de saúde do indivíduo.

Como atividade prática, os estudantes efetuaram as medidas necessárias para determinar os índices estudados, registrando-os em uma tabela e analisando os valores obtidos comparativamente a tabelas-padrão.

Na conclusão da sequência didática, os estudantes efetuaram as medidas necessárias com seus familiares. Esses dados então foram organizados em gráficos gerados com a utilização do programa Excel e acompanhados de uma breve análise sobre as informações apresentadas. Na figura 3, a seguir, são apresentadas duas produções dos estudantes nessa atividade.



**Na minha família meu pai e eu temos o ICQ normal mas minha mãe está acima e meu irmão mais ainda. Ele come bastante, gosta de chocolate e refri. Minha mãe tenta controlar o que ele come mas tá difícil.**



**Pela tabela do IAC minha família não está nos números normais. Meu pai tem sobrepeso e meu irmão já é obeso, o número dele está bem maior que o normal. Eu estou normal mas minha mãe passou de 32 então também tem sobrepeso. Nós comemos frutas e verduras mas tem bastante pão e massa na comida. E ninguém faz exercícios físicos.**

Figura 3 – Gráficos produzidos no Excel por dois alunos da turma a partir das medidas e cálculos dos índices de relação cintura/quadril (ICQ) e de adiposidade corporal (IAC).

As produções escritas, os relatos orais, gráficos e tabelas elaborados durante as diferentes etapas do desenvolvimento da sequência e os registros do professor constituíram os principais instrumentos para acompanhar a aprendizagem dos estudantes. Na conclusão do trabalho cada estudante realizou uma autoavaliação, apontando, também, aspectos que consideraram relevantes na realização das atividades e construção da aprendizagem.

## 5. Considerações Finais

A aplicação da sequência didática evidenciou mudanças relevantes nas concepções e percepções dos estudantes em relação aos temas abordados. Indícios de aprendizagem significativa foram percebidos em todas as etapas do desenvolvimento do trabalho.

Os estudantes demonstraram predisposição para aprender e foram capazes de relacionar os novos conceitos com os conhecimentos que já possuíam, interpretando-os de modo peculiar de modo que, conforme Ausubel (2003), ambos se modificam num significado composto.

Ainda que a sequência não seja tipicamente interdisciplinar por ter sido desenvolvida apenas na disciplina de Ciências, o constante diálogo e interação com a Matemática insere o trabalho no contexto interdisciplinar.

As discussões realizadas em aula produziram resultados positivos tanto para a aprendizagem de conceitos como para o desenvolvimento de conteúdos procedimentais e atitudinais. A realização das atividades de forma coletiva, em pequenos grupos, proporcionou o fortalecimento de vínculos entre os estudantes e estimulou a interação social, favorecendo a construção da aprendizagem.

À medida que os estudantes realizavam as atividades propostas, foi possível perceber modificações nas concepções sobre seus corpos, sobre os conceitos de saúde e bem-estar e valores relacionados com sua imagem como indivíduos.

Ao estabelecer relações de temas próprios de Ciências com conhecimentos matemáticos, a sequência didática possibilitou o tratamento mais abrangente dos conteúdos curriculares, superando a visão fragmentada do conhecimento. Essa atividade possibilitou a atribuição de novos significados aos conhecimentos de matemática e de Ciências, dotando-os de relevância social e estimulando a formação pessoal e cidadã dos estudantes.

Os resultados positivos observados demonstram a potencialidade da abordagem de temas transversais numa perspectiva interdisciplinar para a aprendizagem dos conteúdos do currículo do Ensino Fundamental.

## 6. Referências

AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

BOVO, Marcos Clair. Interdisciplinaridade e transversalidade como dimensões da ação pedagógica. In: *Revista Urutagua*. n.7. 2004. Disponível em: <http://www.urutagua.uem.br/007/07bovo.htm>. Acesso em 18jan2016.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. *Diretrizes curriculares nacionais para a educação básica*. Brasília: MEC/SEB, 2013.

COLL, Cesar; MONEREO, Carles. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, Cesar; MONEREO, Carles. *Psicologia da educação virtual*. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 15 – 46.

HOFFMANN, Jussara. *Avaliação: mito e desafio uma perspectiva construtivista*. Jornal Mundo Jovem. Ano 52, n. 451. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2014.

KALINKE, Marco Aurélio; MOCROSKY, Luciane Ferreira. (Org.). *Educação matemática: pesquisas e possibilidades*. Curitiba: UTFPR Editora, 2015.

KINDEL, Eunice A. I. *A docência em ciências naturais: construindo um currículo para o aluno e para a vida*. Erechim: Edelbra, 2012.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza D. A. de. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita: repensar a forma, reformar o pensamento*. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZABALA, Antoni. *Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

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