



VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.

04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017

MEDIDAS E SAÚDE: CONECTANDO MATEMÁTICA E CIÊNCIAS

José Ricardo Ledur¹

Arrigo Fontana²

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: Este trabalho apresenta os resultados de uma sequência didática aplicada em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de escola 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 como coletivo, integrando conhecimentos matemáticos em Ciências. Os estudantes construíram tabelas, gráficos, aplicaram noções de medidas, proporcionalidade e cálculos com equações 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 conceitos, predisposição para aprender e estabelecimento de conexões entre áreas do conhecimento que favoreceram o desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Palavras Chaves: Aprendizagem significativa. Ensino de Ciências e Matemática. Temas transversais.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e de Matemática, geralmente, está fundamentado em uma visão disciplinar, pela qual os conceitos estudados encontram-se descontextualizados e desvinculados de outras áreas do conhecimento. Entretanto, a educação escolar deveria “servir para dar sentido ao mundo que rodeia os alunos, para ensiná-los a interagir com ele e a resolverem problemas que lhes são apresentados” (COLL e MONEREO, 2010, p.39).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN, (BRASIL, 1997) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, DCN, (BRASIL, 2013) enfatizam a importância da criação de vínculos conceituais entre diferentes ciências e a necessidade de que a escola seja efetivamente um espaço privilegiado de aprendizagem e socialização, articulando teoria e prática, possibilitando multiplicidade de vivências.

Contextualizar conteúdos curriculares, estabelecer relações entre áreas do conhecimento e temas transversais constituem alternativas com potencial para dar sentido ao que o estudante aprende. Kalinki e Mocrosky (2015) ponderam que, para a maioria dos estudantes, o conhecimento matemático não consegue ser reconhecido como matemática quando presente em diferentes contextos.

¹Doutorando do PPGECIMA. Universidade Luterana do Brasil. ricolled57@gmail.com

²Doutorando do PPGECIMA. Universidade Luterana do Brasil. arrigo.fontana@garibaldi.rs.gov.br

A aprendizagem, segundo Ausubel (2003), torna-se significativa quando são abordadas situações concretas do cotidiano que possibilitem ao estudante atribuir significado aos conceitos estudados. A formação para a cidadania é outro aspecto relevante a ser considerado no contexto escolar, pois educar é permitir que a aprendizagem “sobre o mundo, sobre si mesmo e sobre o outro aconteça para que possamos agir de maneira situada, crítica, criativa e atuante no nosso dia a dia” (KINDEL, 2012, p. 14).

O propósito deste trabalho é apresentar os resultados da elaboração e aplicação de uma sequência didática que integra conhecimentos de Ciências e de Matemática no estudo do corpo humano em uma turma de 8^o ano do Ensino Fundamental em escola da rede estadual do Rio Grande do Sul.

As interações sociais geradas no desenvolvimento das atividades, a predisposição para aprender e as produções orais e escritas dos alunos apresentaram indícios de aprendizagem significativa. Os estudantes demonstraram capacidade de estabelecer relações entre conceitos e aplicá-los na resolução de situações problema e interpretação de seus resultados.

2. CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: CONEXÕES PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A estrutura organizacional dos currículos vigentes na maioria das escolas não favorece a integração de seus diferentes componentes além da pouca disponibilização de tempo para reflexões pedagógicas que viabilizem um tratamento globalizado dos conteúdos (KINDEL, 2012).

De modo geral, o ensino praticado nas escolas está repleto de conhecimentos adquiridos mediante memorização e repetição de fatos, conceitos e algoritmos, num processo de aprendizagem que nos torna “incapazes e incompetentes para aplicar esses conhecimentos na interpretação de situações reais” (ZABALA e ARNAU, 2010, p. 94).

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

Conceitos matemáticos estão presentes em inúmeras situações do cotidiano e possibilitam a compreensão significativa de temas de diferentes áreas do saber. Medidas, proporcionalidade, equações, dados tabelados e gráficos encontram aplicações em muitos conteúdos de Ciências, favorecendo a inter-relação de conceitos.

Segundo Ausubel (2003) a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se relaciona com algum aspecto específico e relevante (subsunçor) presente na estrutura cognitiva do estudante.

Nesse processo, o novo conhecimento adquire significado para o estudante e o conhecimento prévio torna-se mais rico. Podemos considerar que a 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 (ZABALA e ARNAU, 2010, p. 94).

A aprendizagem significativa, num enfoque mais amplo, dinâmico e em consonância com as atuais tendências em educação, deve favorecer o desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Segundo Zabala e Arnau (2010), os conteúdos conceituais englobam conceitos, princípios, leis e regras sendo conteúdos de caráter abstrato e exigem compreensão. Conteúdos procedimentais referem-se ao *saber fazer*, habilidades e procedimentos de resolução de uma situação problema. Valores, atitudes e normas constituem os conteúdos atitudinais.

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

3. SABERES MATEMÁTICOS E CIENTÍFICOS PARA A COMPREENSÃO DA SAÚDE

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

Conhecimentos matemáticos e científicos são ferramentas poderosas para a compreensão dos fenômenos, naturais ou não, que ocorrem no ambiente em que os estudantes estão inseridos. Na aprendizagem significativa, os conteúdos curriculares constituem elementos essenciais para que o estudante construa o conhecimento, tornando-se capaz de responder questões inerentes à realidade, que é sempre global e complexa (ZABALA, 2002).

Em Ciências, a aproximação dos conteúdos estudados em aula com a realidade dos estudantes nem sempre constitui prática presente no processo de ensino, gerando a percepção de que os estudantes aprendem cada vez menos e apresentam um crescente desinteresse pelo estudo dos conteúdos escolares formais. A esse respeito, Pozo e Crespo (2009) relatam que o problema pode estar relacionado com o distanciamento entre os temas abordados em aula, a realidade dos estudantes e as origens do saber em questão.

Um caminho para a superação desse distanciamento é a utilização de temas transversais, os quais 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 da sua transformação”. Esses temas caracterizam-se por tratarem de processos vivenciados intensamente na sociedade e sendo discutidos em diferentes espaços na busca de soluções, confrontando posicionamentos no âmbito social e pessoal (BOVO, 2004).

4. O PERCURSO METODOLÓGICO E DIDÁTICO

A elaboração e aplicação do presente trabalho foi motivado pela seguinte questão de referência: Qual o potencial de uma sequência didática com o tema transversal saúde para a aprendizagem significativa de conhecimentos científicos e matemáticos? Tal questionamento orientou a formulação do objetivo principal do trabalho que foi organizar uma sequência de atividades voltadas para a compreensão da saúde como um bem individual e coletivo e utilizando conhecimentos de Ciências e de Matemática.

Foi adotada uma linha investigativa com ênfase na análise de dados em uma abordagem qualitativa (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). Os dados foram coletados e analisados a partir de gráficos e tabelas elaboradas, produções textuais e orais produzidos pelos estudantes nas diferentes etapas do trabalho, bem como a partir de registros do professor.

A avaliação teve caráter formativo (HOFFMANN, 2014) mediante diferentes instrumentos que possibilitaram o acompanhamento da aprendizagem dos estudantes sob diferentes formas de expressão. O procedimento avaliativo foi processual e buscou evidências de aprendizagem significativa tanto nos aspectos conceituais e procedimentais como atitudinais.

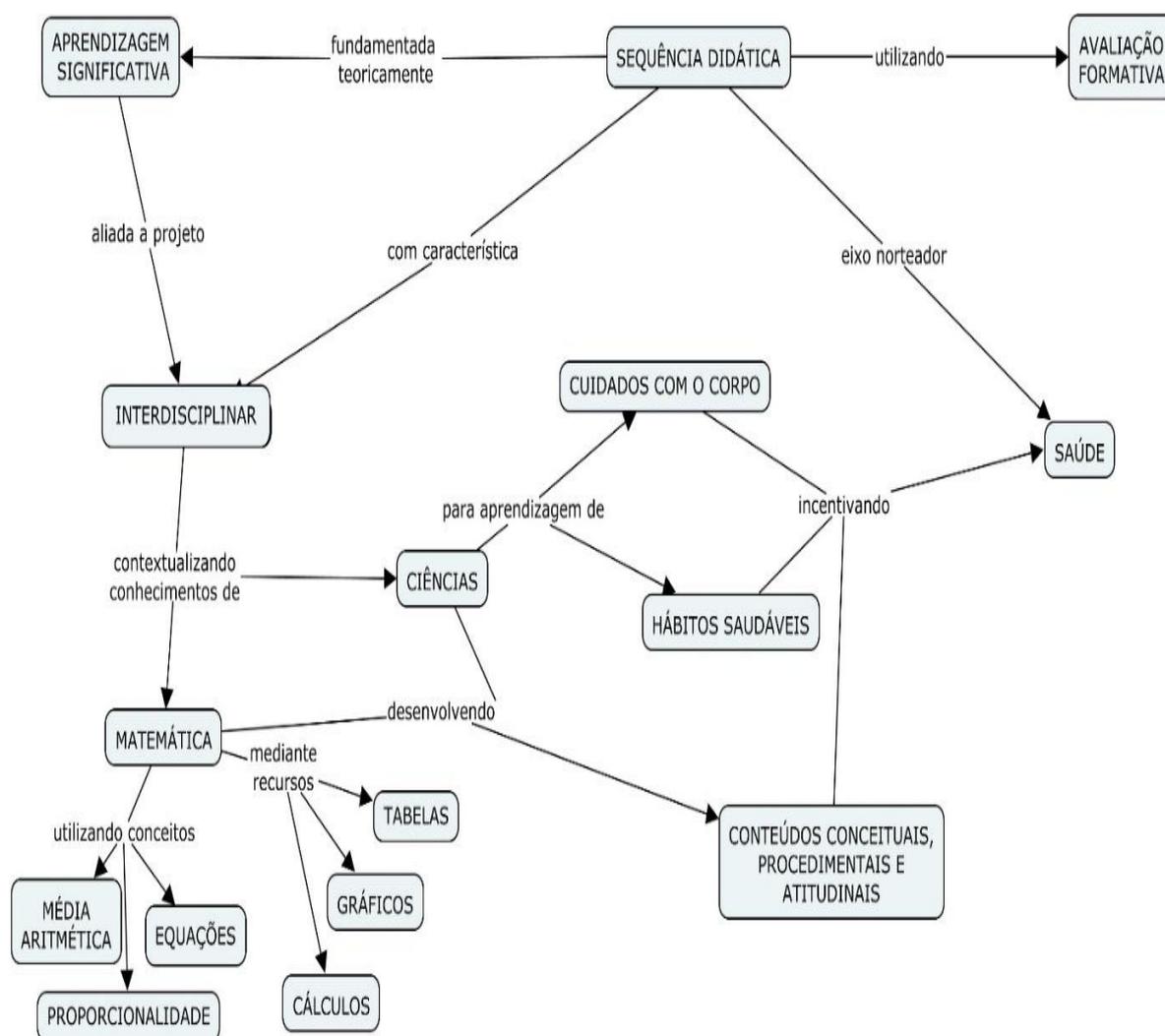
A opção pelo tema saúde decorreu da organização curricular da disciplina de Ciências dessa série do Ensino Fundamental que prevê o estudo do corpo humano. Segundo os PCN

(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 sistemas biológicos de forma fragmentada, sendo deixado aos estudantes a tarefa de sua compreensão global.

A sequência elaborada busca superar o desafio de apresentar esse conteúdo em uma perspectiva mais abrangente e integrada, que atenda as expectativas dos estudantes que pensam em seu corpo “através de sua sexualidade, sua estética e de suas diferenças em relação aos padrões culturalmente apresentados” (KINDEL, 2012, p. 79). Na Figura 1 apresentamos o mapa conceitual da caracterização da sequência didática.

Figura 1 – Mapa conceitual da sequência didática.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Inicialmente os estudantes exploraram situações em que a Matemática está relacionada ao corpo humano. Na Tabela 1 são apresentados conteúdos, conceitos e atividades realizadas nessa etapa.

Tabela 1 – Atividades iniciais do desenvolvimento da sequência didática.

A MATEMÁTICA DO MEU CORPO		
Conteúdos / conceitos	Atividades desenvolvidas	Recursos
Medidas e Proporcionalidade O Número de Ouro	<ul style="list-style-type: none"> - Determinação da altura e peso dos estudantes. - Construção e análise dos gráficos elaborados. - Cálculo da altura e peso médios da turma. - Determinação de medidas de partes do corpo estabelecendo relações entre as mesmas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Papel A4. - Régua. - Canetas coloridas, lápis de cor. - Figura impressa do “Homem vitruviano”. - Balança digital. - Fitas métricas.
Diversidade	Discussões em grande grupo sobre diversidade de características humanas e a relatividade do conceito de beleza	<ul style="list-style-type: none"> - Debate em grande grupo. - Linha do tempo fotográfica dos estudantes.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os estudantes utilizaram as medidas efetuadas, como a distância do umbigo ao chão e sua alturas, para calcular razões entre elas. A obtenção do valor aproximado 1,6 conduziu à apresentação do número de ouro e discussões sobre conceitos de beleza e harmonia como parâmetros estéticos na arte e no cotidiano. Na Figura 2 são apresentadas imagens da realização dessa atividade.

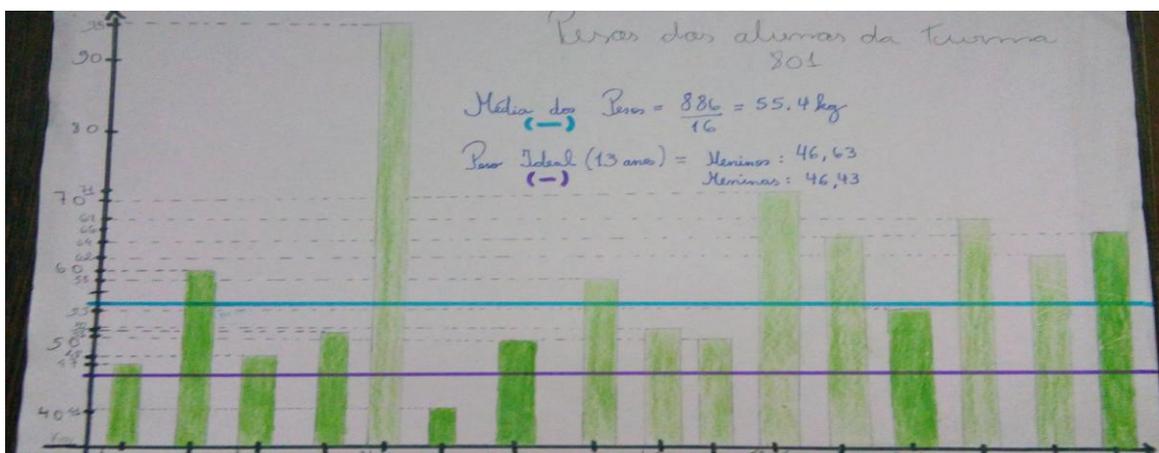
Figura 2 – Determinação de medidas corporais pelos estudantes.



Fonte: Registros da pesquisa.

O vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=GooPgBc2EQM> foi analisado considerando as mudanças de padrão de beleza ao longo da história. Nos depoimentos os estudantes manifestaram opiniões e lembraram pessoas que causaram danos à saúde ao se submeterem a procedimentos estéticos visando atingir os padrões vigentes na atualidade. Medidas de peso e altura da turma foram efetuadas e os dados transpostos para gráficos, comparado-os com valores em tabelas de pesos e alturas ideais para a respectiva idade dos estudantes. A Figura 3 apresenta um dos gráficos elaborados pelos estudantes.

Figura 3 – Gráfico dos pesos da turma, construído por um grupo de estudantes.



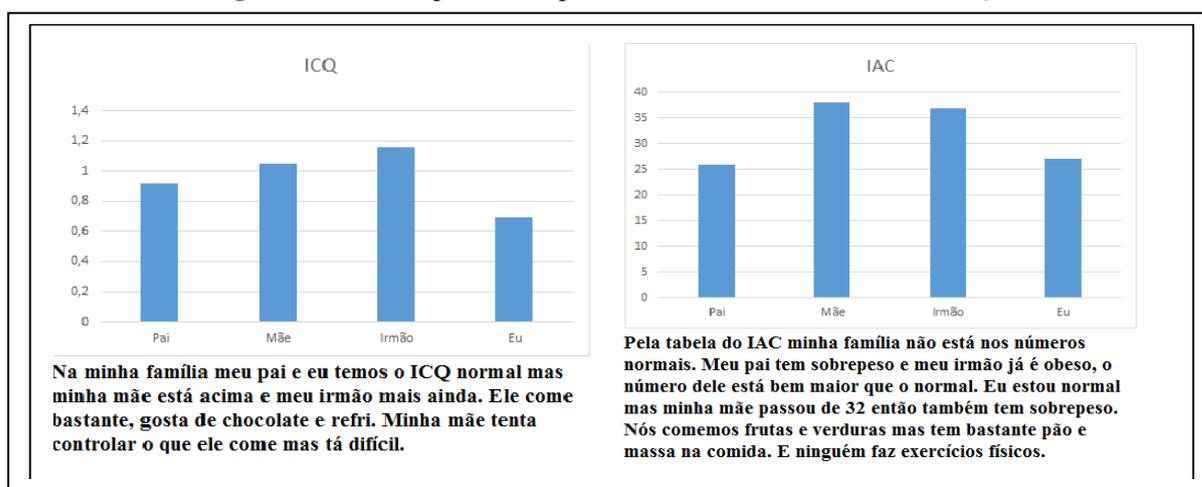
Fonte: Dados da pesquisa.

Foi realizada leitura da reportagem publicada na revista *Veja* em 1º/07/2015 (p. 72-74) sobre estudo que aponta o aumento preocupante do número de pessoas obesas e que está se tornando um grave problema de saúde em inúmeros países. Índices como o IMC (massa corporal), IAC (adiposidade corporal), ICQ (cintura/quadril), entre outros utilizados como

indicadores de riscos à saúde devido ao sobrepeso e obesidade, foram apresentados com as respectivas equações.

A partir das medidas realizadas, os estudantes calcularam os valores desses índices relativamente à turma e também de suas famílias. Esta atividade foi realizada utilizando o software Excel de modo a incorporar a utilização pedagógica de recursos digitais. A Figura 4 apresenta os gráficos elaborados por um dos estudantes da turma.

Figura 4 – Gráficos produzidos por um dos estudantes, relativos ao ICQ e IAC.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados obtidos na aplicação dos cálculos desses índices foram discutidos no grande grupo, considerando seus aspectos positivos e limitações. Os estudantes buscaram informações adicionais, em livros, revistas e páginas da internet, para fundamentar suas argumentações bem como para identificar fatores de risco à saúde relacionados à obesidade.

As produções escritas, relatos orais, gráficos, tabelas, registros do professor nas diferentes atividades realizadas no desenvolvimento da sequência didática constituíram os instrumentos de acompanhamento da aprendizagem dos estudantes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Indícios de aprendizagem significativa foram constatados durante a aplicação da sequência. Os estudantes demonstraram predisposição para aprender e foram capazes de relacionar os conceitos estudados com outros que já possuíam, interpretando-os de modo peculiar de modo que, conforme Ausubel (2003) ambos se modifiquem num significado composto.

As atividades realizadas coletivamente favoreceram o fortalecimento de vínculos entre os estudantes, estimularam a interação social e a construção da aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Nos aspectos conceituais os estudantes demonstraram compreensão de conceitos de saúde, nutrientes e alimentação saudável. Nos aspectos procedimentais efetuaram medidas, realizaram cálculos, resolveram equações, construíram e interpretaram tabelas e gráficos. Nos aspectos atitudinais, demonstraram atitudes de respeito às opiniões divergentes, cooperação nas atividades em grupo e percepção positiva como indivíduos com características próprias e únicas.

A sequência didática, ao estabelecer relações entre temas próprios de Ciências com conhecimentos matemáticos, possibilitou a atribuição de novos significados aos conceitos trabalhados. Na avaliação da sequência os estudantes apontaram como aspecto altamente positivo o tratamento mais abrangente dos conteúdos e a possibilidade de estabelecer vínculos entre os conhecimentos de diferentes áreas do saber.

Os resultados observados demonstram a potencialidade da utilização de temas transversais e da aproximação de diferentes disciplinas curriculares para a superação da visão fragmentada do conhecimento e propiciando a aprendizagem significativa.

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 Urutágua*. 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.

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.