



**O PAPEL DA CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE PARA UMA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE FÍSICA E MATEMÁTICA**

**FRANCISCO ROBSON DO NASCIMENTO VIEIRA
GLAUCIA LENITA DIERINGS
MARINA CHAVES SILVA
PATRYNIE GARCIA BARBOSA
VINICIUS AGUIAR DA COSTA**

**Salvador/Bahia
2023**

O PAPEL DA CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE FÍSICA E MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Formação Complementar do Exército como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Aplicações Complementares às Ciências Militares

Orientador: Cap Luiz Felipe Portugal

**Salvador/Bahia
2023**

O PAPEL DA CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE FÍSICA E MATEMÁTICA

Resumo

O ensino de Física e Matemática ocorre muitas vezes através da simples memorização de fórmulas ou da repetição automatizada de procedimentos em situações descontextualizadas. No entanto, as situações e os desafios que os jovens terão de enfrentar no âmbito escolar, no mundo do trabalho e na sociedade fazem parte de um processo complexo, exigindo que os estudantes desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, permitindo-os reconhecer e resolver problemas, buscar e selecionar informações. Diante disso, é notório a necessidade de se promover a aprendizagem significativa por meio de abordagens pedagógicas que considerem os conhecimentos prévios e sua interação com os novos conhecimentos, a proposição de perguntas para levar o aluno à reflexão, a utilização dos erros para a aprendizagem e a participação dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. A proposta deste trabalho é realizar uma revisão da literatura para discutir a temática da aprendizagem significativa no contexto do ensino de Física e da Matemática. Além disso, apresenta-se uma proposta de ensino que promova de forma contextualizada e interdisciplinar o ensino da Função Quadrática e das aplicações físicas no lançamento de projéteis, o que está relacionado à atividade militar. A sequência de ensino pode ser colocada em prática em turmas de Ensino Médio do Colégio Militar e de alunos da EsPCEEx.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa, contextualização, interdisciplinaridade, física, matemática.

THE ROLE OF CONTEXTUALIZATION AND INTERDISCIPLINARITY FOR MEANINGFUL LEARNING OF PHYSICS AND MATHEMATICS

Abstract

The teaching of Physics and Mathematics often occurs through the simple memorization of formulas or the automated repetition of procedures in out-of-context situations. However, the situations and challenges young people will have to face at school, in the world of work and in society are part of a complex process, requiring students to develop an essentially practical intelligence, allowing them to recognize and solve problems, search and select information. In the light of this, there is an evident need to promote meaningful learning through pedagogical approaches that consider prior knowledge and its interaction with new knowledge, the proposition of questions to lead the student to reflection, the use of errors for learning and students' participation in the teaching and learning process. The purpose of this work is to carry out a literature review to discuss the topic of meaningful learning in the context of Physics and Mathematics teaching. Furthermore, a teaching proposal is presented that promotes, in a contextualized and interdisciplinary way, the teaching of Quadratic Function and physical applications in projectile launching, which is related to military activity. The teaching sequence can be put into practice in high school classes at Military Schools and students from the Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEEx), Brazilian Army Preparatory School of Cadets.

Keywords: Meaningful learning, contextualization, interdisciplinarity, physics, mathematics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. METODOLOGIA.....	7
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
3.1. Revisão da Literatura.....	10
3.2. Aprendizagem Significativa	14
3.3. Contextualização e Interdisciplinaridade.....	15
4. PROPOSTA DE ENSINO	18
4.1. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa interdisciplinar para ensino dos conteúdos de função quadrática e aplicações físicas no lançamento de projéteis.....	19
5. CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

A Física e a Matemática devem se apresentar nos Estabelecimentos de Ensino como um conjunto de competências que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos. Tais competências são construídas a partir da contextualização e interdisciplinaridade entre elas e com as outras áreas do conhecimento.

Segundo as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) para o ensino das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio, essa articulação interdisciplinar, promovida por um aprendizado com contexto, não deve ser vista como um produto suplementar a ser oferecido eventualmente se der tempo, porque sem ela o conhecimento desenvolvido pelo aluno estará fragmentado e será ineficaz (BRASIL, 2002, p.31).

Ausubel, Novak e Hanesian (1978) analisaram a interação entre professor, aluno e conhecimento dentro do contexto escolar e identificaram duas formas de aprendizagem: a mecânica e a significativa. A aprendizagem significativa ocorre quando o indivíduo relaciona o conteúdo a ser aprendido com aquilo que ele já sabe, sendo capaz de generalizar e expressar esse conteúdo com sua própria linguagem, isto é, quando as novas informações interagem com estruturas de conhecimento do indivíduo, às quais Ausubel define como subsunçores.

Quando não se consegue estabelecer essa relação diz-se que houve aprendizagem mecânica, isto é, o indivíduo só consegue expressar as ideias repetindo as mesmas palavras, memorizando-as, sem ter, de fato, assimilado os conteúdos envolvidos. Os conhecimentos aprendidos desse modo só são aplicáveis a situações já conhecidas, que não impliquem compreensão, e, assim, não instrumentalizam o indivíduo para agir de forma autônoma na sua realidade (MOREIRA, 1999).

Nesse sentido, observa-se que o ensino de Física e Matemática ocorre muitas vezes através da simples memorização de fórmulas ou da repetição automatizada de procedimentos, em situações descontextualizadas ou extremamente abstratas. Essa aprendizagem leva os educandos a desenvolverem conhecimentos sem significado e a apresentarem dificuldades na resolução de situações-problema reais. Além disso, gera questionamentos sobre a aplicabilidade e o sentido dos conteúdos propostos, resultando em desinteresse e desmotivação pelas disciplinas.

Por outro lado, as situações e os desafios que os jovens terão de enfrentar no âmbito escolar, no mundo do trabalho e na sociedade fazem parte de um processo complexo, exigindo que os estudantes desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, permitindo-os reconhecer e resolver problemas, buscar e selecionar informações. Sendo assim, por meio da contextualização e da interdisciplinaridade, é possível estabelecer conexões entre diversos conceitos e entre diferentes formas de pensamento físico e matemático, facilitando a aplicação dos mesmos dentro ou fora do ambiente escolar.

O objetivo deste trabalho é discutir a importância da contextualização e interdisciplinaridade para a aprendizagem significativa de Física e Matemática. Para isso, será realizada uma revisão da literatura de forma a compreender de que forma a aprendizagem significativa no contexto do ensino de Física e Matemática está sendo abordada nas publicações científicas e como vem sendo aplicada em sala de aula.

Além disso, será apresentada de maneira geral uma proposta de ensino integrado relacionada ao ensino da Função Quadrática que utiliza como método a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), proposta de sequência didática desenvolvida por Moreira (2011).

Cabe ressaltar que o ensino isolado desse tema não permite a exploração do caráter integrador que ele possui, tanto dentro da própria Matemática, onde observa-se sua conexão com o estudo das progressões aritméticas e geométricas, por exemplo. Da mesma forma que em outras áreas do conhecimento como a Física, onde as funções descrevem o comportamento de diversos fenômenos, dentre eles o lançamento de projéteis, o que está relacionado à atividade militar. Em vista disso, tal proposta de ensino integrada pode ser aplicada em turmas de Ensino Médio do Colégio Militar e em turmas de alunos da Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEX).

2. METODOLOGIA

Para responder ao problema de pesquisa realizou-se uma revisão da literatura, a qual permite compreender como tem se potencializado a ocorrência da aprendizagem significativa relativa ao ensino de Física e Matemática. Nesse sentido, buscou-se artigos que abordam essa temática em periódicos especializados no ensino de Física e Matemática.

Deste modo, a metodologia abordada nesta investigação é de natureza qualitativa do tipo documental. Para o levantamento dos trabalhos a serem analisados, seguiu-se os passos sugeridos por Rosa (2015): (1) definição de palavras-chaves; (2) definição do escopo; (3) seleção do corpus; (4) análise. Esta pesquisa também abrangeu elementos de cunho quantitativo a fim de facilitar a elucidação dos dados.

Nesse sentido, tomou-se como critério para seleção a avaliação dos periódicos realizada pelo Programa Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação) relativa ao quadriênio 2017-2020, a partir das palavras-chave “Matemática” e “Física”. Foram analisados os periódicos com conceito A1 e A2 na área de Ensino, disponíveis na plataforma Sucupira. No levantamento obteve-se como resultado 8 periódicos, porém, a fim de limitar as dimensões desta pesquisa, excluiu-se os periódicos internacionais e as revistas não vinculadas às áreas pesquisadas. Esse movimento resultou em 6 periódicos, os quais foram listados no Quadro 1.

Quadro 1 – Lista de periódicos nacionais

	ISSN	Periódicos	Qualis
1	1980-4415	Bolema: Boletim de Educação Matemática	A1
2	1516-5388	Educação Matemática Pesquisa	A1
3	2317-5125	Amazônia- Revista de Educação em Ciências e Matemáticas	A2
4	2317-904X	Educação Matemática em Revista	A2
5	1677-2334	Caderno Brasileiro do Ensino de Física	A1
6	0102-4744	Revista Brasileira do Ensino de Física	A1

Fonte: Autores (2023)

A primeira etapa foi a delimitação das palavras-chave. Dessa forma, para abarcar a problemática da pesquisa, utilizou-se como descritores “Física” e “Aprendizagem Significativa”, ou “Matemática” e “Aprendizagem Significativa”, na qual foram aproveitadas as ferramentas de pesquisa disponibilizadas nos sites oficiais de cada periódico. A etapa seguinte foi o delineamento do escopo da pesquisa. A busca de trabalhos nos periódicos compreendeu os artigos publicados no período de 2019 a 2023, em que os descritores apresentados estivessem contidos no título, palavras-chaves ou resumo do texto. Nesta etapa, investigou-se nas edições das revistas, artigos que se enquadrassem nos critérios de busca pré-estabelecidos. Esse movimento resultou em 12 artigos, os quais foram codificados no quadro 2.

Quadro 2 – Código e referência dos artigos selecionados

Código	Referência
T01	DOS SANTOS, Josebel Maia et al. Simulação analógica de configurações eletrostáticas em uma malha de resistores. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 36, n. 1, p. 287-301, 2019.
T02	LIMA, Diogo Oliveira; DAMASIO, Felipe. O violão no ensino de acústica: uma proposta com enfoque histórico-epistemológico em uma unidade de ensino potencialmente significativa. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 36, n. 3, p. 818-840, 2019.
T03	DA COSTA, Márcia; DE LOURDES, Irinéa. Abordagem histórico-didática para o ensino da Teoria Eletrofraca utilizando simulações computacionais de experimentos históricos. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 37, n. 1, p. 242-262, 2020.
T04	FEITOSA, Samuel dos Santos et al. Uma sequência didática utilizando a literatura de cordel e a arte das histórias em quadrinhos para inserção de tópicos de Física Quântica no Ensino Médio. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 37, n. 2, p. 662-694, 2020.
T05	DA COSTA, Márcia et al. Simulações virtuais de experimentos históricos para o ensino da Teoria Eletrofraca. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 38, n. 1, p. 376-404, 2021.
T06	RIBEIRO, Cassia de Andrade Gomes; DA ROSA, Cleci Teresinha Werner; ZOCH, Alana Neto. Estratégias metacognitivas para leitura de textos científicos: avaliação de um modelo utilizado em aulas virtuais síncronas. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 39, n. 2, p. 381-410, 2022.
T07	MACHADO, Fernando Oliveira; HARTMANN, Ângela Maria; WERLANG, Raphael Brum. Oficinas de Física em uma comunidade rural quilombola. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 39, n. 3, p. 712-742, 2022.
T08	HENSCHERL, Christian James; BAIER, Tânia. Progressões geométricas e música no ensino da matemática: atividades pedagógicas com violões. Educação Matemática Em Revista, v. 25, n. 66, p. 201-214, 2020.

T09	MENDES, Luiz Otavio Rodrigues et al. Jogos e a aprendizagem significativa: uma revisão sistemática das publicações no Encontro Nacional de Educação Matemática. Educação Matemática Em Revista, v. 25, n. 66, p. 52-68, 2020.
T10	MUSMANNO, Leonardo Maricato et al. Relato de experiência: probabilidade no ensino médio. Educação Matemática em Revista, v. 25, n. 66, p. 239-251, 2020.
T11	SILVA, Bruna Rafaela Araújo da et al. A Sequência Fedathi no ensino de Geometria para o Ensino Fundamental: relato de experiência em uma escola periférica de Caucaia-CE-Brasil. Educação Matemática em Revista, v. 28, n. 79, p. 1-15, 2023.

Fonte: Autores (2023)

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho está dividida em três seções: a revisão da literatura, contendo a análise dos artigos encontrados de acordo com a metodologia adotada, uma seção teórica sobre a aprendizagem significativa de acordo com os principais autores referências sobre o tema, e outra seção referente à contextualização e interdisciplinaridade aplicadas à matemática e física e no contexto do ensino militar.

3.1. Revisão da Literatura

De acordo com Vosgerau e Romanowski (2014), as revisões de literatura são importantes para auxiliar pesquisadores que estão iniciando a pesquisa em determinada área, podendo conter análises sobre focos temáticos, evolução de teorias, aportes teórico metodológicos, procedimentos metodológicos e tendências das abordagens. Além disso, os estudos podem ser organizados também pelos objetivos ou problemas investigados ou pelos resultados e lacunas encontradas nos trabalhos e que possam estimular novos estudos.

Este trabalho organiza os artigos selecionados de acordo com seus objetivos, de maneira a entender sobre como a aprendizagem significativa está sendo abordada e com base em quais autores está sendo fundamentada nas publicações científicas no período de 2019 a 2023.

Classificar as publicações encontradas de acordo com os objetivos permite encontrar pontos de convergência e tendências de pesquisas sobre a aprendizagem significativa, propiciando o entendimento de forma mais abrangente sobre o tema estudado.

Dos onze artigos selecionados, sete (T01 a T07) tratam sobre o conteúdo de física e quatro sobre o conteúdo de matemática (T08 a T11). Nove trabalhos têm como objetivo apresentar propostas de ensino/propostas didáticas utilizando recursos diversos, sendo eles: T02, T03, T04, T05, T06, T07, T08, T10 e T11. O T01 apresenta uma releitura de um experimento físico e o T09 traz uma revisão sistemática da literatura.

Os trabalhos T01, T06 e T10 não tratam diretamente sobre aprendizagem significativa, mas apresentam propostas de experimentos e sequências didáticas que se utilizam de distintos materiais educativos e colocam os estudantes como sujeitos

ativos do processo de ensino em busca da aprendizagem significativa de seus conteúdos.

Apesar de o T01 não apresentar fundamentação teórica sobre o termo em estudo, os autores ressaltam a importância da prática experimental em sala de aula como elemento articulador do processo de ensino e aprendizagem nas diferentes áreas de conhecimento da Física, de forma a propiciar a aprendizagem significativa dos conceitos físicos.

O T06 também não discorre sobre o que se trata a aprendizagem significativa, mas apresenta uma proposta didática que oportuniza aos estudantes um processo de tomada de consciência sobre seus próprios conhecimentos.

Da mesma forma, o T10 não trata diretamente sobre a aprendizagem significativa, mas propõe uma experiência prática e lúdica com jogos com o intuito de contribuir com o processo de aprendizagem real e significativa.

É interessante notar que as propostas de sequência de ensino nos artigos selecionados, apesar de buscarem o mesmo objetivo teórico educacional da aprendizagem significativa, não utilizaram a mesma teoria metodológica para isso. Lima e Damasio (2019) e Feitosa *et al* (2020) utilizam como método a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), proposta de sequência didática desenvolvida por Moreira (2011) que segue alguns princípios como: 1) integração do conhecimento prévio com as atividades de ensino; 2) predisposição do aluno em aprender diante da sequência proposta; 3) organizadores prévios que fazem a relação entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios; 4) conhecimento dos alunos por parte dos professores; 5) produzir e/ou fazer uso de meios que estimulem a participação dos alunos, 6) desenvolvimento de dinâmicas de interação social; 7) professor como mediador das ações e organizador do conteúdo; 8) a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora e a consolidação que devem ser levadas em conta na organização do ensino; 9) o ser humano aprende corrigindo seus erros; 10) ensinar perguntas ao invés de respostas; entre outros.

Por sua vez, Costa e Batista (2020) elaboram a sequência didática com base teórico-metodológica nos princípios de abordagens histórico-didáticas, da teoria de aprendizagem significativa, didática das ciências e unidades didáticas. A composição histórica reúne elementos e experimentos históricos para o entendimento de um conteúdo científico com objetivo pedagógico. A teoria da aprendizagem significativa leva em consideração os princípios da aprendizagem significativa, como os

organizadores prévios, diferenciação progressiva, reconciliação integradora e consolidação, além de utilizar simulações computacionais como facilitadores da aprendizagem. E a unidade didática é definida por Zabala (1998) como sendo sequências de atividades estruturadas para alcançar objetivos educacionais determinados. A sequência de uma unidade didática é composta pelas seguintes fases: 1) Apresentação de uma situação problemática relacionada com o tema; 2) Proposição de problemas ou questões; 3) Explicitação de respostas intuitivas ou suposições; 4) Proposta das fontes de informação; 5) Busca da Informação; 6) Elaboração das conclusões; 7) Generalização das conclusões e síntese; 8) Exercícios de memorização; 9) Prova ou exame; 10) Avaliação.

Já Silva *et al* (2023) apresentam uma proposta de ensino com base na Sequência Fedathi, idealizada por Hermínio Borges Neto para a prática do docente em Matemática, com o intento de nortear seu percurso didático.

Como proposta de ensino com enfoque na postura do professor, a Sequência Fedathi propõe uma atuação de mediação do docente, entre o aluno e o conhecimento a ser alcançado, conduzindo-o por uma sessão didática, no âmbito da qual ele atue de maneira reflexiva e investigativa (SILVA *et al*, 2023, p. 3)

A Sequência Fedathi atua como uma proposta de ensino, que utiliza quatro etapas para a aprendizagem significativa: 1) Tomada de Posição: momento em que a situação-problema é exposta ao discente; 2) Maturação: momento em que o educando se dedica à atividade proposta; 3) Solução: momento em que os alunos socializam as suas soluções; e 4) Prova: momento em que acontece a sistematização das ideias.

Além das etapas acima mencionadas, a Sequência Fedathi é desenvolvida pelos princípios que norteiam a postura do professor durante a aplicação da sequência de ensino, sendo elas: a) Mediação: mediação do docente, entre o aluno e o conhecimento a ser alcançado, conduzindo o estudante de forma que ele atue de maneira reflexiva e investigativa; b) Plateau: conjunto de conhecimentos prévios dos alunos; c) Acordo Didático: conjunto de regras e condições entre professor/aluno e aluno/aluno, para que haja o comprometimento com a atividade a ser desenvolvida; d) Postura Mão no Bolso: intervenções indiretas do docente, buscando observar o desempenho dos alunos; e) Pergunta: levar o aluno ao pensamento reflexivo por meio de respostas às suas dúvidas, com frases interrogativas; f) Contraexemplo: responder

com um exemplo contrário à dúvida do aluno; e g) Concepção do Erro: desmistificar a ideia de que o erro é algo ruim.

Dessa forma, percebe-se que, em busca da aprendizagem significativa, os autores se valem de diferentes teorias metodológicas para a proposta de sequências didáticas, seja na física ou na matemática, mas que se apresentam como teorias que se aproximam e se correlacionam, colocando os estudantes como sujeitos ativos no processo de ensino e de aprendizagem. Destaca-se a relevância dos conhecimentos prévios e sua interação com os conhecimentos novos, a proposição de perguntas para levar o aluno à reflexão, a utilização dos erros para a aprendizagem e a participação dos estudantes no processo.

O T02 e o T08 utilizam o violão como ferramenta didática em propostas de sequências de ensino voltadas à aprendizagem significativa do conteúdo de acústica na física e de progressão geométrica na matemática, respectivamente.

Para Lima e Damasio (2019), é possível explorar os conhecimentos prévios dos alunos por meio de instrumentos musicais, pois os fenômenos acústicos estão presentes na vida dos estudantes. Da mesma forma, Henschel e Baier (2020) consideram que a manipulação de violões possibilita a aprendizagem significativa do tema progressão geométrica por considerar a presença da música no mundo vivido pelos estudantes. Nesse sentido, os dois trabalhos utilizam o violão e a música como elementos que já fazem parte da vida dos estudantes, sendo um organizador prévio, para o ensino dos respectivos conteúdos. De acordo com Lima e Damasio (2019, p. 822), o organizador prévio é um material introdutório “que serve de ponte entre o conhecimento prévio do sujeito e o campo conceitual que se pretende que ele aprenda significativamente”.

Dentre os artigos selecionados, um outro ponto a ser observado para se conhecer a respeito da aprendizagem significativa são os principais autores utilizados como fundamentação teórica, ou seja, os autores que são referência sobre o tema em estudo. Nos artigos que trazem uma abordagem conceitual sobre a aprendizagem significativa, destacam-se os autores David Paul Ausubel e Marco Antonio Moreira.

3.2. Aprendizagem Significativa

Segundo Moreira (2012), a aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-litera, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (chamado de subsunçor).

Em suma, a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

O conhecimento prévio é, na visão de Ausubel (2003), a variável isolada mais importante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos, isto é, os subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

Outrossim, a estrutura cognitiva, considerada como uma estrutura de subsunçores interrelacionados e hierarquicamente organizados é uma estrutura dinâmica caracterizada por dois processos principais: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa (Moreira, 2012)

De acordo com Moreira (2012), a diferenciação progressiva é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor (um conceito ou uma proposição, por exemplo) resultante da sucessiva utilização desse subsunçor para dar significado a novos conhecimentos. Simultaneamente a esse processo, ocorre a reconciliação integrativa, que é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva e consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados, fazer superordenação.

Para ocorrer a aprendizagem significativa, se fazem necessárias as seguintes condições: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo, o que implica logicidade intrínseca ao material e disponibilidade de conhecimentos especificamente relevantes e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender, relacionando os novos conhecimentos, de forma não-arbitrária e não-litera, a seus conhecimentos prévios.

Segundo Moreira (2012), a facilitação da aprendizagem significativa depende muito mais de uma nova postura docente, de uma nova diretriz escolar, do que de novas metodologias, mesmo as modernas tecnologias de informação e comunicação.

Nesse sentido, a avaliação também é uma facilitadora da aprendizagem significativa. A avaliação baseada no sabe ou não sabe, no certo ou errado, no sim ou não, é comportamentalista e geralmente promove a aprendizagem mecânica, pois não entra na questão do significado e da compreensão. Por vezes o aluno consegue resolver um problema, mas não entende o mesmo e a avaliação não consegue medir isso.

Já a avaliação da aprendizagem significativa implica outro enfoque, porque o que se deve avaliar é compreensão, captação de significados, capacidade de transferência do conhecimento a situações não-conhecidas, não-rotineiras. A avaliação da aprendizagem significativa deve ser predominantemente formativa e recursiva. É importante que o aluno externalize os significados que está captando, que explique e justifique suas respostas.

3.3. Contextualização e Interdisciplinaridade

A contextualização e interdisciplinaridade são abordagens pedagógicas fundamentais no ensino de matemática e física. Ambas têm o potencial de tornar essas disciplinas mais significativas, interessantes e aplicáveis aos alunos, ajudando a superar a ideia de que são conteúdos abstratos e desvinculados da vida cotidiana.

O Dicionário Interativo da Educação Brasileira define contextualização como "o ato de vincular o conhecimento à sua origem e à sua aplicação" e interdisciplinaridade como "perspectiva de articulação interativa entre as diversas disciplinas no sentido de enriquecê-las através de relações" (DIEB, 2023). Nesse sentido, a adoção da contextualização e da interdisciplinaridade como prática pedagógica visa tornar a aprendizagem significativa ao relacioná-la às experiências da vida cotidiana e aos diversos saberes pré-existentes e disciplinares de cada área do conhecimento.

Para Fernandes e Prestes (2021), a contextualização no contexto escolar faz a conexão entre diferentes aspectos da vida do aluno e aos conteúdos que lhe é passado na escola, facilitando o paralelo entre teoria e prática. Aplicada às disciplinas de matemática e física, a contextualização refere-se à prática de ensinar conceitos matemáticos e físicos relacionando-os a situações reais e relevantes. Isso pode envolver a resolução de problemas do mundo real, o uso de exemplos práticos e a exploração de aplicações concretas. A contextualização permite que os alunos vejam a matemática e a física em ação, tornando o aprendizado mais envolvente e compreensível.

Um exemplo de contextualização no ensino de matemática pode ser a resolução de problemas financeiros, como orçamentos pessoais, juros compostos em empréstimos ou investimentos. Os alunos podem aplicar conceitos matemáticos, como porcentagens, equações e análise de dados, para tomar decisões financeiras informadas em suas vidas cotidianas.

No ensino da física, a contextualização pode ocorrer ao explorar princípios físicos em esportes, como o movimento de um jogador de futebol ou a trajetória de uma bola de basquete. Os alunos podem aplicar conceitos de cinemática, força e energia para entender melhor o desempenho atlético e as leis do movimento.

A interdisciplinaridade, por sua vez, envolve a integração de diferentes disciplinas em um único contexto de aprendizado. No ensino de matemática e física, isso significa conectar essas disciplinas com outras áreas do conhecimento, como biologia, química, geografia e até mesmo artes.

Segundo Fernandes e Prestes (2021, p.6),

o conceito de interdisciplinaridade pressupõe que cada conhecimento dialoga permanentemente com outros conhecimentos, sendo que este diálogo pode se estabelecer das mais diversas maneiras, seja por questionamentos, por comparações, por similaridades, confrontação, por identificação de manifestações distintas.

Um exemplo prático de interdisciplinaridade é a exploração da relação entre matemática e física. Nesse contexto, os alunos podem estudar como os princípios da cinemática da física estão envolvidos na compreensão do movimento parabólico de um projétil lançado obliquamente. O exemplo pode ser analisado utilizando-se conceitos matemáticos e físicos para explicar os fenômenos observados.

A importância de se utilizar as abordagens pedagógicas da contextualização e interdisciplinaridade para o ensino de matemática e a física é de tornar essas disciplinas relevantes para a vida cotidiana dos alunos, ajudando a motivá-los e a perceber a importância dessas disciplinas. A contextualização e interdisciplinaridade promovem também uma compreensão mais profunda dos conceitos, já que os alunos os aplicam em contextos do mundo real e os alunos desenvolvem habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico que podem ser aplicadas em diversas situações. Além disso, os alunos se tornam mais preparados para enfrentar desafios complexos e interdisciplinares que encontrarão em suas futuras carreiras e na vida.

Segundo a Lei nº 9.786 de 1999, que dispõe sobre o ensino no Exército Brasileiro, o ensino na instituição obedece a processo gradual, constantemente aperfeiçoado, de educação continuada, desde os estudos e práticas mais simples, até os elevados padrões de cultura geral e profissional.

Ademais, os currículos e os programas desenvolvidos no âmbito do Sistema de Ensino do Exército devem favorecer a participação discente nas atividades de ensino-aprendizagem planejadas por intermédio do trabalho em grupo, da pesquisa, de jogos educacionais e de outros procedimentos centrados no aluno. Dessa forma, fica evidenciada a necessidade do desenvolvimento de práticas educativas no ensino de Física e Matemática que favoreçam a aprendizagem significativa.

Conforme o Regulamento dos Colégios Militares, o Sistema Colégio Militar do Brasil (SCMB), um dos subsistemas do Sistema de Ensino do Exército, tem como abordagem pedagógica o ensino por competências, que tem como fundamento três eixos principais: a contextualização, a interdisciplinaridade e os multiletramentos.

Outrossim, o Regimento Interno dos Colégios Militares (BRASIL, 2022) dispõe sobre a necessidade de utilizar estratégias didático-metodológicas que conduzam o aluno a ocupar o centro do processo ensino-aprendizagem e a construir com a mediação do professor, o próprio conhecimento, fruto de abordagens seletivas, contextuais, interdisciplinares, contínuas e progressivas.

Em resumo, a contextualização e interdisciplinaridade desempenham um papel importante no ensino de matemática e física, tornando essas disciplinas mais acessíveis, envolventes e aplicáveis. Ao conectar essas áreas com o mundo real e outras disciplinas, os educadores podem inspirar o interesse dos alunos e capacitá-los a aplicar seu conhecimento de maneira significativa.

4. PROPOSTA DE ENSINO

Diante das reflexões realizadas, para a construção da aprendizagem significativa, além do conhecimento prévio do aluno sobre determinado assunto, a forma de tratar o conteúdo no ensino é decisiva. A maneira como se organizam as atividades e a sala de aula, a escolha de materiais didáticos apropriados e a metodologia de ensino são os fatores que poderão permitir o trabalho simultâneo dos conteúdos e das competências.

Assim sendo, se os conceitos de Física e Matemática são apresentados de forma fragmentada, mesmo que de forma completa e aprofundada, nada garante que o aluno estabeleça alguma significação para as ideias isoladas e desconectadas umas das outras.

Nesse sentido, apresenta-se uma proposta de ensino para trabalhar de forma contextualizada e interdisciplinar o conteúdo de Função Quadrática através do lançamento oblíquo de projéteis. Utilizar-se-á como método a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), proposta de sequência didática desenvolvida por Moreira (2011) e descrita anteriormente.

A trajetória de um projétil disparado por uma arma de fogo pode ser modelada por uma função quadrática do tipo $f(x) = ax^2 + bx + c$. O estudo dessa função permite obter o instante em que a partícula atinge o vértice da trajetória e o solo, seu alcance horizontal e sua altura máxima atingida.

Dessa forma, o lançamento oblíquo de projéteis está relacionado à atividade militar e pode ser explorado de maneira contextualizada em aulas de Física e Matemática do Ensino Médio em Colégios Militares e em aulas de Física e Cálculo nas turmas de alunos da EsPCEEx.

Essa contextualização cresce de importância ao observar que na formação dos alunos da EsPCEEx acontecem as instruções iniciais sobre armamentos, sobretudo o Tiro de Instrução Básica. Durante a parte teórica, são levantadas várias situações de utilização e características dos mesmos, como peso, emprego, funcionamento, entre outras.

Dentre as características, destaca-se o Alcance Máximo, que mostra a distância máxima horizontal que o projétil pode alcançar após o disparo. Essa distância é medida utilizando assuntos introdutórios de Física e Matemática, que fazem parte da grade curricular da EsPCEEx, como está descrito no sítio da escola:

“...o aluno será considerado aprovado no 1º ano do Curso de Formação e Graduação de Oficiais de Carreira da Linha de Ensino Militar Bélico e estará habilitado para ingresso na AMAN se obtiver nota igual ou superior a 5,0 em cada uma das disciplinas curriculares: ... Física Aplicada (90 h/a), ... Cálculo (90 h/a)...”

Portanto, é de suma importância a aplicação dessa proposta que possibilita conexões entre conceitos físicos, matemáticos e militares, facilitando a aplicação dos mesmos na vida militar.

4.1. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa interdisciplinar para ensino dos conteúdos de função quadrática e aplicações físicas no lançamento de projéteis

1º PASSO – Definição de tópicos específicos a serem abordados

Objetivo: Propor uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) interdisciplinar que versa sobre os conteúdos de função quadrática e aplicações físicas no lançamento de projéteis, contextualizando-os com o disparo de armas de fogo.

Objetivos de Conhecimento:

- Função Quadrática;
- Movimento parabólico;
- Lançamento oblíquo;
- Trajetória do projétil;
- Alcance máximo do projétil;
- Altura máxima da trajetória.

2º PASSO - Investigação dos conhecimentos prévios

Para o levantamento dos conhecimentos prévios será solicitado aos estudantes que elaborem um mapa mental com o termo indutor “Lançamento de projéteis”. Além disso, serão apresentadas e discutidas situações-problema simples que envolvam Função Quadrática.

A partir dos mapas elaborados pelos estudantes e das dificuldades apresentadas nos problemas, os próximos passos da UEPS serão reelaborados.

3º PASSO - Situações-problema Introdutórias

Neste primeiro momento, Moreira (2011) recomenda a construção de situações-problema a nível introdutório e que se relacionem aos conhecimentos prévios dos estudantes. Nesta atividade sugere-se que o professor contextualize de forma abrangente os conhecimentos relacionados com utilização de armamentos do Exército Brasileiro, a fim de sensibilizar os alunos para os conteúdos os quais serão estudados.

4º PASSO - Diferenciação Progressiva

Nesta etapa, as situações de aprendizagem devem partir de conhecimentos mais gerais e abrangentes, para os conceitos mais inclusivos. Nessa perspectiva, sugere-se a abordagem teórica dos conceitos associados à Função Quadrática.

Uma forma de validação, nesta etapa da UEPS, sobre os conceitos internalizados referentes à matemática é por meio das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação). Essas possuem viés de estimular o pensamento cognitivo dos alunos, por meio do desenvolvimento teórico matemático e da vivência de situações didáticas de ensino mais lúdicas. A título de ilustração, sugere-se a utilização do simulador Phet, com a simulação “Gráfico de quadráticas”¹.

Figura 1 – Simulação Gráfico de quadráticas



Fonte: PhET Interactive Simulations

A simulação permite que sejam atribuídos valores para os coeficientes da função quadrática, escrita em sua forma geral. Desta forma é possível que sejam visualizados os eixos de simetria, equação, vértice, raízes, equações e coordenadas. Na opção “Forma Vértice”, pode-se trabalhar os eixos de simetria, vértice, equações

¹ Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/graphing-quadratics/. Acesso em 22 de agosto de 2023.

e coordenadas por meio de sua forma canônica. A opção “Foco e Diretriz” possui a possibilidade de modificar os valores dos coeficientes por meio da ferramenta. Nesse sentido, os educandos poderão consolidar os conceitos aprendidos por meio da manipulação dos gráficos da função quadrática.

Segundo Iezzi (1977), a construção do gráfico da função quadrática $y = ax^2 + bx + c$ com auxílio de uma tabela de valores x e y , torna-se às vezes um trabalho impreciso, pois na tabela atribuímos a x alguns valores inteiros e pode acontecer que em determinada função quadrática os valores de abscissa, em que a parábola intercepta o eixo dos x ou a abscissa do ponto da parábola de maior ou menor ordenada, não são inteiros. Fazendo um estudo analítico mais detalhado e preciso da função quadrática, é possível transformá-la numa forma mais conveniente, a forma canônica.

É importante que os alunos sejam instruídos a desenvolverem essa forma, principalmente para visualizarem pontos do gráfico geométrico na notação algébrica, seguindo estas etapas:

$$\begin{aligned} (1) \quad ax^2 + bx + c &= a \left(x^2 + \frac{b}{a}x \right) + c = a \left[x^2 + 2 \cdot \frac{b}{2a} \cdot x + \left(\frac{b}{2a} \right)^2 \right] - \\ &a \left(\frac{b}{2a} \right)^2 + c = a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c = a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a} = \\ &a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{\Delta}{4a} \end{aligned}$$

Pode-se observar, dessa forma, o x e o y do vértice da parábola, ou seja, o ponto de máximo e o valor máximo desse gráfico.

5° PASSO - Complexidade

Segundo Moreira (2011), nesta fase, o conhecimento deve ser organizado por meio de novas situações-problemas, em que o grau de complexidade, abstração e diferenciação deverá ser mais alto com relação ao anterior. Deste modo, sugere-se contextualizar os conceitos de função quadrática grau ao movimento parabólico dos corpos em uma situação de lançamento oblíquo, como de projéteis, por exemplo. Para isso, o professor pode deduzir a equação de lançamento oblíquo a partir de uma equação de segundo grau.

O estudo do movimento dos projéteis envolve o entendimento sobre o deslocamento no espaço e a velocidade com que o projétil se desloca em um intervalo

de tempo. Além disso, o movimento parabólico é caracterizado por dois movimentos simultâneos em direções perpendiculares: o movimento retilíneo uniforme (MRU) na horizontal e o movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) na vertical.

No caso de um projétil lançado com uma velocidade inicial (v_0), desprezando a resistência do ar, com um ângulo (θ) entre 0° e 90° em relação a horizontal e sob a ação da força da gravidade (g), estabelece-se que a velocidade vertical é dado por $v_y = v_0 \text{sen } \theta$, enquanto a horizontal é $v_x = v_0 \text{cos } \theta$. Isso porque no lançamento oblíquo, utiliza-se dois eixos (x e y) para indicar os dois movimentos realizados. A posição inicial (s_0) indica o local onde tem início o lançamento e a posição final indica o local onde o objeto cessa o movimento parabólico.

Movimento na vertical: determina-se o tempo de subida e a altura máxima da trajetória pela equação de segundo grau da posição em função do tempo e da equação de velocidade em função do tempo.

$$(2) s = s_0 + v_{0y}t \pm \frac{1}{2}gt^2$$

$$(3) v_y = v_{0y} \pm gt$$

Na altura máxima da trajetória a velocidade vertical é igual a zero, logo o tempo de subida é dado por:

$$(4) t_s = \frac{v_{0y}}{g}$$

E o tempo total do movimento é 2 vezes o tempo de subida: $t_T = 2t_s$. Para calcular a altura máxima basta aplicar o tempo de subida t_s na equação 2.

Movimento na horizontal: determina-se o alcance máximo do projétil pela equação do MRU de posição em função do tempo.

$$(5) s_x = s_0 + v_x t$$

Com intuito de consolidar os conhecimentos da matemática aplicados à física, sugere-se a utilização da simulação “Movimento do Projétil”², disponível também no simulador Phet. Essa simulação possibilita aos educandos a manipulação de escolher objetos variados, de diferentes massas, alterar o valor da velocidade inicial de lançamento, a medida distância do objeto em que o objeto parou, bem como alterar os ângulos. Dessa forma, o professor pode trabalhar conceitos físicos referentes ao movimento de projéteis, simulando as mais diversas situações (os parâmetros iniciais) a qual um corpo ao ser lançado está sujeito.

Figura 2 – Gráfico de movimento de projétil



Fonte: PhET Interactive Simulations

6° PASSO - Reconciliação Integrativa

Para retomar os conteúdos já trabalhados numa perspectiva integradora, processual, sugere-se ao professor fazer uma atividade prática relacionando os conteúdos trabalhados ao longo das atividades com realidade dos alunos. Por exemplo, apresentar o emprego de determinados ângulos para os armamentos da artilharia, cálculo da distância correta para se minar uma determinada área, ou até mesmo atingir um alvo aéreo, bem como apresentar os outros movimentos associados ao disparo (precessão e rotação), entre outros.

7° PASSO - Avaliação

Os alunos realizarão uma avaliação individual com questões abertas abordando os diferentes conceitos trabalhados na UEPS, por meio de situações contextualizadas à realidade alunos.

² Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_all.html?locale=pt_BR. Acesso em 22 de agosto de 2023.

8° PASSO - Efetividade

A avaliação qualitativa da UEPS dar-se-á através de um opinário para os alunos, relacionando todas as atividades implementadas.

OPINÁRIO

Caro aluno, desejamos saber a sua opinião com relação às instruções de física e matemática, deste período.

5 = Concordo fortemente; 4 = Concordo; 3 = Sem Opinião; 2 = Discordo; 1 = Discordo Fortemente.

Questões	5	4	3	2	1
As atividades com simuladores me auxiliaram na compreensão dos conceitos relacionados à Função Quadrática.					
Mesmo com atividade experimental tive dificuldade em entender a representação real de um projétil em movimento.					
Minhas dificuldades para compreensão da equação de segundo grau continuaram mesmo depois das aulas expositivas.					
O simulador não ajudou a identificar a função do coeficiente para construção do gráfico da Função Quadrática.					
As atividades com simuladores foram insuficientes para minha compreensão sobre movimento balístico.					
O uso de Tecnologias da Informação e Comunicação me auxiliaram na compreensão sobre o movimento dos projéteis.					
Por meio da atividade realizada com simulador pude assimilar a os conceitos da Função Quadrática com movimento dos corpos projéteis.					
As Tecnologias da Informação e Comunicação pouco contribuíram para minha compreensão das funções quadráticas.					

5. CONCLUSÃO

As disciplinas de Física e Matemática são conhecidas como difíceis e muitos alunos já começam a estudá-las sem interesse. O ensino tradicional que utiliza a aprendizagem mecânica, praticamente sem significado, memorística, baseada em equações e listas de exercícios, que serve para as provas e depois o aluno esquece, deve ser revisto. Carece de discussão, primeiramente, a importância dos assuntos estudados para a sociedade, sua aplicabilidade, história e uso como instrumento de pensamento, reflexão e defesa de pontos de vista. Seria mais interessante começar uma aula de física a partir do posicionamento dos alunos diante do uso ou não da energia nuclear?

Como alternativa ao ensino tradicional, que utiliza a aprendizagem mecânica, é possível utilizar a aprendizagem significativa a partir da contextualização e da interdisciplinaridade, com teorias metodológicas que se aproximam e se correlacionam, colocando os estudantes como sujeitos ativos no processo de ensino e de aprendizagem.

Este trabalho buscou apresentar uma proposta de sequência de ensino baseada na aprendizagem significativa. Após uma revisão da literatura, foi possível identificar, dentro da temática em estudo, a relevância dos conhecimentos prévios e sua interação com os conhecimentos novos, a proposição de perguntas para levar o aluno à reflexão, a utilização dos erros para a aprendizagem e a participação dos estudantes no processo. A partir disso, foi possível propor uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) interdisciplinar sobre o conteúdo de Função Quadrática, contextualizando-o quanto ao emprego de armamentos para alunos da EsPCEEx, podendo ser aplicadas de forma geral também aos alunos do ensino médio do Colégio Militar.

A proposta de sequência de ensino sobre função quadrática por meio do lançamento oblíquo de um projétil demonstra um importante passo em direção à superação dos desafios enfrentados no ensino de disciplinas complexas como Física e Matemática. Ao romper com abordagens tradicionais baseadas em memorização e equações isoladas, essa abordagem interdisciplinar e contextualizada oferece uma oportunidade única para envolver os alunos de maneira significativa.

Através do contexto do lançamento oblíquo, os estudantes podem compreender não apenas os conceitos científicos, mas também a aplicabilidade,

relevância histórica e impacto social desses temas. Ao promover a reflexão, pensamento crítico e conexões entre disciplinas, essa proposta não apenas torna o aprendizado mais atraente, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades analíticas e de resolução de problemas. Assim, ao adotar uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, é possível despertar o interesse dos alunos, promover uma compreensão mais profunda e duradoura, e prepará-los para enfrentar os desafios do mundo real de maneira mais informada e capacitada.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D.P. (2003). Aquisição e retenção de conhecimentos. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original *The acquisition and retention of knowledge* (2000).
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana. 1978, 625p.
- BRASIL, Exército Brasileiro. Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial. Regimento Interno dos Colégios Militares (RICM-2022).
- BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 3.182, de 23 de setembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 9.786, de 1999. Diário Oficial da República Federativa do Brasil nº 184, de 24 de setembro de 1999. Brasília, 1999.
- BRASIL. Portaria CEx nº 1.714, de 5 de abril de 2022. Aprova o Regulamento dos Colégios Militares (EB10-R-05.173), 2ª edição. Brasília, 2022.
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.
- DIEB - Dicionário Interativo da Educação Brasileira. Agência EducaBrasil. 2023. Disponível em: <http://www.educabrasil.com>. Acesso em: 10 set. 2023.
- FEITOSA, A. M.G., CARDOSO, G. Caderno de Didática. Sistema Colégio Militar do Brasil. Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial. DECEX. 2ª Edição, 2016.
- FERNANDES, F. C. R., & PRESTES, A. Contextualização e Interdisciplinaridade: Revisando Conceitos e Aplicações no Ensino de Física e Ciências. *Revista Univap*, 27(55), 2021.
- GIEHL, L.K. A Aprendizagem Significativa no Ensino da Matemática: Discussões e Experiências. *Pleiade*, 12(26): 99-107, Jul./Dez., 2018.
- IEZZI, Gelson. *Fundamentos de Matemática Elementar*. São Paulo: Editora Atual, 1997.
- MAFFI, C., Prediger, T. L., ROCHA FILHO, J. B. da, & Ramos, M. G. (2019). A Contextualização Na Aprendizagem: Percepções De Docentes De Ciências E Matemática. *Revista Conhecimento Online*, 2, 75–92.
- MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? *Revista cultural La Laguna Espanha*, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em 13/07/2023
- MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. Uma introdução à pesquisa Qualitativa em ensino. Campo Grande, MS: Editora UFMS, 2015.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 14, n. 41, jan./abr. 2014.