



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

## **APLICAÇÃO INTERDISCIPLINAR DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: UMA PROPOSTA PARA AS DISCIPLINAS DE BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA**

### **INTERDISCIPLINARY APPLICATION OF THE SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY APPROACH: AN IDEA FOR BIOLOGY, PHYSICS AND CHEMISTRY**

**Thiago Petermann Zillig Alberti Araujo<sup>1</sup>, Eniz Conceição Oliveira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Licenciado em Química, Mestre em Ensino de Ciências Exatas - Univates –  
[thiago.araujo@universo.univates.br](mailto:thiago.araujo@universo.univates.br)

<sup>2</sup>Doutora em Química - Univates - [eniz@univates.br](mailto:eniz@univates.br)

#### **Finalidade**

Este trabalho traz uma proposta pedagógica para a integração de conhecimentos das disciplinas de Biologia, Física e Química com o cotidiano de estudantes, preconizando uma metodologia participativa.

#### **Contextualização**

A origem da ideia que resultou nesta proposta adveio da experiência do primeiro autor em seu contexto de docência, no qual foi percebido um forte indício de um baixo entendimento, por parte dos estudantes, das relações existentes entre os conhecimentos das disciplinas de Biologia, Física e Química com o próprio cotidiano. Tal percepção adveio de uma avaliação diagnóstica, desenvolvida com todos os estudantes do 1º ano do Ensino Médio no início de cada ano letivo, numa escola privada localizada na Região Metropolitana da Grande São Paulo. Tal



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

avaliação pretende buscar os conhecimentos específicos de Química que o estudante pudesse ter, bem como o seu entendimento sobre essa ciência e suas expectativas quanto às aulas. Dentre as respostas coletadas, há recorrente elevado índice de relatos que não sabem dizer quais são as delimitações da Química como ciência, embora haja alguns que citem conteúdos da disciplina. Além disso, apenas um pequeno número de estudantes consegue relacionar a Ciência com seu cotidiano.

Com os resultados recorrentes, ano a ano, da avaliação diagnóstica foi possível validar a existência de um contexto problemático, que fora inicialmente proposto somente através da observação docente: Como os estudantes entendem a importância das Ciências da Natureza no cotidiano? Na busca por desenvolver melhorias sobre este contexto, pesquisou-se sobre o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a interdisciplinaridade e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Sobre estas, discorre-se brevemente.

“A ABP tem como premissa básica o uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente” (BOROCHOVICIUS e TORTELLA, 2014, p. 268). É por esse princípio que a ABP foi uma fonte de inspiração para esta proposta pedagógica. Uma das principais diferenças entre a ABP (também chamada, por alguns autores, de Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas – ABRP) e o ensino tradicional é a ordem na qual as informações são apresentadas aos estudantes. Leite e Afonso (2001) relatam que na ABP os estudantes são, primeiramente, confrontados com situações problemas, abertas e de caráter qualitativo, que os incitam a buscar as informações necessárias para resolvê-las. Dessa forma, a ABP privilegia o adquirir conhecimento conceitual, que pode ser aplicado em outras situações além daquelas desenvolvidas durante a metodologia em si (LEITE e AFONSO, 2001).

Sobre a atuação do professor durante a ABP, é importante salientar que “na ABP, o papel do professor é facilitar a construção da aprendizagem colaborativa.” (HMELO-SILVER e BARROWS, 2006, p. 21-22, tradução dos autores). Este excerto descreve a base do trabalho docente na ABP. Diferente dos métodos tradicionais, nos quais o professor é o centro do



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

processo de aprendizagem, a ABP demanda que o desenvolver do conhecimento seja feito em grupo. Tal grupo, feito de estudantes, deve ser ativo e deve ter a intenção de aprender: tanto uns com os outros como com o facilitador, papel já declarado para o professor, sendo que a ação deste deve diminuir a medida que os estudantes se apropriem mais do processo de aprendizagem (HMELO-SILVER e BARROWS, 2006).

Leite e Afonso (2001) descrevem a existência de quatro etapas: seleção do contexto problemático (1), formulação dos problemas (2), resolução dos problemas (3) e síntese e avaliação do processo (4). A primeira é desenvolvida pelo professor, que deve trazer um cenário coerente ao que se planeja ensinar. Tal cenário deve ser de dificuldade adequada, nem demasiado simples, nem demasiado complexo. A segunda etapa, feita em grupos, é de responsabilidade dos estudantes. Estes, agrupados, devem procurar formular problemas que, ao serem solucionados, proporcionarão a resolução do contexto problemático trazido pelo professor. Desde esta etapa é importante que todos os estudantes estejam inseridos em grupos, pois “Durante o trabalho grupal, em que o processo educativo se desenvolve, o aluno apresenta-se como um investigador reflexivo, competente, produtivo, autônomo, dinâmico e participativo.” (SOUZA e DOURADO, 2015, p. 188).

A terceira etapa é, geralmente, a mais longa. Nela, os estudantes devem buscar em quaisquer fontes de pesquisa relevantes informações para resolver os problemas formulados na etapa anterior, sendo importante a existência para momentos de debates e discussões. Durante esta etapa, é importante que o professor não se abstenha do seu papel de facilitador. A quarta e última etapa da ABP é feita em conjunto: professor e estudantes. Nesse momento deve-se avaliar se foram elaboradas soluções viáveis aos problemas inicialmente propostos e, para tal, o grupo de estudantes deve sintetizar suas reflexões e debates e, em seguida, apresentá-la ao professor e demais colegas. A ABP se encerra numa avaliação dos estudantes quanto ao



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

processo como um todo, o que inclui o seu próprio desenvolvimento. (LEITE e AFONSO, 2001; SOUZA e DOURADO, 2015).

Quanto ao enfoque CTS, é importante contextualiza-lo a partir de sua origem: a necessidade de um entendimento maior entre as relações existentes entre todos os seus três componentes. De acordo com Palacios e colaboradores (2001), um entendimento sequencial das relações entre ciência, tecnologia e sociedade é ingênuo: sequência esta na qual o conhecimento das leis científicas viabiliza o desenvolvimento tecnológico e esse, por sua vez, sustenta o desenvolvimento social, independente de interesses, opiniões ou valores sociais. Dado o exposto, o objetivo educacional do enfoque é “o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e o desenvolvimento de valores.” (SANTOS, 2011, p. 22). É importante salientar que a capacidade de tomada de decisão não se refere somente ao conhecimento científico necessário para tal, mas soma-se a isto a compreensão das inter-relações CTS. De que maneira as circunstâncias sociais afetam o desenvolvimento tecnocientífico e vice-versa. No fomentar dessa compreensão fundamenta-se o trabalho de um professor voltado ao enfoque CTS (CACHAPUZ, 2011).

No tocante à metodologia, a busca pelo alcançar dos objetivos da educação CTS deve ser feita através de formas adequadas e apropriadamente planejadas, baseando-se em “problemáticas sociais técnico-científicas, ou seja, tratar de temáticas de elevado impacto social.” (MARTINS e PAIXÃO, 2011, p. 147). Essas problemáticas devem ser abertas e contextualizadas, de forma a despertar o interesse dos estudantes. Para tal, abandona-se modelos transmissivos em busca de uma perspectiva construtivista, como trabalhos em grupo, debates e discussões, que têm em vista a já descrita formação visada ao estudante. Nesse intuito, deve-se buscar problemas que mostrem as inter-relações CTS que façam parte do contexto social no qual a educação de ciências é desenvolvida. Isso o motiva para o aprendizado pois traz uma conexão direta entre a ciência escolar com a vida cotidiana e procura desenvolver o



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

domínio sobre a ciência e a tecnologia de forma associada a impactos sociais (MARTINS e PAIXÃO, 2011).

É razoável considerar, portanto, que a ABP é uma metodologia que se adequa às intenções da educação orientada pelo enfoque CTS. Somada a estes pontos, encontra-se a Interdisciplinaridade. Em contexto histórico, analisa-se a prática da educação no Brasil como altamente fragmentada. Essa fragmentação, que pode ser entendida como a organização disciplinar dos saberes, torna-se claramente visível pela falta de integração entre componentes curriculares e atividades didáticas. Dessa forma, as ações dos professores não se integram ou convergem, fazendo com que estudantes percebam os saberes de forma isolada e não correlata. Adicionada à ação docente divergente, a organização hierárquica da escola coloca o âmbito administrativo acima do pedagógico. A interdisciplinaridade é intrínseca à busca pelo fim dessa fragmentação (SEVERINO, 2015).

A interdisciplinaridade é um tema atual no contexto educacional. A presença do conceito na BNCC (BRASIL, 2017) demonstra a intenção da aplicação do mesmo em âmbito nacional por parte do governo federal. Apesar dessa presença nas escolas, o termo é constantemente mal interpretado ou entendido de forma inadequada e muito é feito em nome da interdisciplinaridade de forma vã, devido ao “modismo vão e passageiro” (FAZENDA, 2012, p. 23) do termo. Klein (2015) relata que esse problema é também observado nos Estados Unidos e na Europa. Em análise de artigos publicados na revista Química Nova na Escola, entre os anos de 1995 e 2010, Santos, Cortes e Bejarano (2011) concluíram que boa parte dos objetos de análise apresentaram a interdisciplinaridade em nível superficial ou até não a apresentaram além de citações do termo. Tais autores alegam que muito não passa do já citado modismo, mas há também a falta de entendimento do termo, confundido com a multidisciplinaridade (atividades propostas com temas justapostos de diferentes se pode, no entanto, condenar aqueles docentes que não alcançaram níveis mais aprofundados da interdisciplinaridade. Motivo deste



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

fato é trazido por Fazenda que relata a recentidade da interdisciplinaridade quando comparada à separação disciplinar:

“Se a recentidade da abordagem teórica interdisciplinar se configura com problema e impede o alcance de uma maturidade estrutural, a mesma ordem de problemas se exacerba ao pensarmos na implantação prática de um projeto interdisciplinar. Duas categorias de problemas emergem ao pensarmos na execução de um projeto interdisciplinar – a primeira delas refere-se à dificuldade na explicitação e consequente *compreensão do significado antropológico e histórico da interdisciplinaridade*. A segunda estaria na ausência de um método ou caminho estruturalmente concebido que pudesse simplificar a viabilidade do trabalho ou da ação interdisciplinar” (FAZENDA, 2012, p. 66, itálicos no original).

Dessa forma, é possível compreender que o trabalho de um professor que intenciona a interdisciplinaridade não se constitui somente no ensinar e no instruir, mas também na busca pelo entendimento da própria interdisciplinaridade, bem como da construção de métodos capazes de contemplá-la. Para tal, é importante que haja uma atuação coletiva de professores, que pode ocorrer sob a forma de um projeto educacional alicerçado pela intencionalidade dos que o constroem. Propostas de currículo, conteúdos e atividades devem estar fundamentadas em planos baseados em objetivos claros. “Por intencionalidade está se entendendo a força norteadora da organização e do funcionamento da escola provinda dos objetivos preestabelecidos.” (SEVERINO, 2015, p. 39). Se incorporada por todos os envolvidos no projeto, a intencionalidade guia a ação docente de modo que as condições de cidadania sejam desenvolvidas pelos estudantes. É importante também ter a consciência que a prática interdisciplinar intenciona articular o todo com as suas partes, bem como os meios com os fins. A didática interdisciplinar busca a ação de seus sujeitos e de seus sujeitados, pois o aprendizado advém da pesquisa (SEVERINO, 2015).

Sobre a atuação do professor disciplinar, entende-se que

“cabe ao professor, antes de mais nada, haver adquirido uma considerável leitura de vida e de mundo, pois aprender é, inicialmente, aprender em relação a própria vida. Com ele, o gosto da pesquisa (que nasce na relação preceptor/discípulo), o espírito daquele que se dispõe a trabalhar, a criar, a ousar, a construir” (FAZENDA, 2012, p. 41, itálicos no original).

Considerando a busca por novos procedimentos e a intenção de pesquisa inerentes ao professor interdisciplinar, é possível associá-lo às funções e ações de um professor que se utiliza



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

da ABP. Hmelo-Silver e Barrows (2006) relatam que, na ABP, o professor deve tomar a posição de facilitador, incentivando os estudantes ao conhecimento e que seja ele mesmo um aprendiz. Semelhantemente, dentro do contexto da interdisciplinaridade, relata-se:

“Se estamos, ou queremos viver hoje na educação um momento de alteridade (como construção/produção de conhecimento) é fundamental que o professor seja mestre, aquele que sabe aprender com os mais novos, porque mais criativos, mais inovadores, porém não com a sabedoria que os anos de vida vividos outorgam ao mestre. Conduzir sim, eis a tarefa do mestre. O professor precisa ser o condutor do processo, mas é necessário adquirir a sabedoria da espera, o saber ver no aluno aquilo que nem o próprio aluno havia lido nele mesmo, ou em suas produções.” (FAZENDA, 2012. p. 44-45, *itálicos no original*).

Há outros exemplos das relações que podem ser traçadas entre a interdisciplinaridade e a APB: Klein (2015) traz que pedagogias que buscam aprimorar as capacidades de colocação e resolução de problemas são formas válidas de buscar a interdisciplinaridade; já Leite e Afonso (2001), citando Engel (1997) argumentam que, para ser eficiente, um currículo baseado em problemas não deve tratar as disciplinas separadamente.

Buscando conectar a interdisciplinaridade ao enfoque CTS, lê-se de Aikenhead (1994) que um material educacional CTS tem seu início numa questão social e vale-se de conhecimentos tecnológicos e científicos para retornar com uma resposta à sociedade. O autor também relata que dentre as muitas categorias de materiais CTS, há aqueles que são especificamente interdisciplinares. No contemplar da interdisciplinaridade, Fazenda relata que perguntas acadêmicas, limitadas à uma única área do conhecimento, têm respostas previsíveis e esclarecem somente uma direção; ao passo que perguntas que transcendem os limites conceituais do homem exigem respostas interdisciplinares (FAZENDA, 2012). Assim sendo, é possível relacionar os dois pontos: um material CTS que parte de uma questão social (essa, por natureza, é multifacetada ao envolver a complexidade da sociedade) demanda respostas que sejam interdisciplinares. Ideia reforçada por Santos (2011), que considera que o enfoque CTS implica na formulação de questões multidisciplinares; e por Martins e Paixão (2011), que



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

consideram que os saberes disciplinares trabalham em conjunto para buscar soluções para um problema de estudo CTS.

Finalizando, as palavras de Auler (2011) inter-relacionam a interdisciplinaridade, o enfoque CTS e a ABP:

“Um currículo que busca potencializar a compreensão, a participação em debates, a tomada fundamentada de decisões, em temas sociais, marcados pela CT, por sua natureza complexos, **não abarcáveis por um único campo disciplinar** e, numa perspectiva de democratização, não restrito ao campo técnico-científico, precisa ser radicalmente modificado. Tal como praticado em alguns encaminhamentos CTS e nas postulações freirianas, um caminho consistente consiste em estruturá-lo em torno de temas, de **problemas reais**, de controvérsias. Estes constituem o ponto de partida.” (p. 91, grifos dos autores).

### **Objetivos**

O objetivo geral deste produto educacional é apresentar e divulgar uma proposta pedagógica com enfoque CTS que busca um melhor entendimento da importância das disciplinas de Biologia, Física e Química no cotidiano de estudantes do Ensino Médio.

### **Detalhamento**

Os encontros que serão descritos devem ser de responsabilidade compartilhada dos professores de Biologia, Física e Química. Se possível, estes devem estar presentes em todos os encontros. Se não for possível, é importante que haja revezamento do professor responsável para cada encontro (este foi o caso no contexto descrito). Sugere-se também que estes encontros ocorram semanalmente.

A aplicação da proposta inicia-se com a explicação da mesma aos estudantes. O ponto de partida: Problemas encontrados na sociedade, no contexto de vivência de um ou mais alunos do grupo. Neste primeiro encontro os grupos devem ser divididos e devem procurar um problema no local onde vivem ou frequentam, o qual pode ser solucionado com princípios das disciplinas de Biologia, Física e Química. Neste encontro, é interessante que o professor esteja atento a o que os estudantes estão pensando e proponha outros problemas quando julgar





**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

necessário, sempre na intenção de desenvolver conceitos de complexidade adequada ao corpo discente.

O segundo encontro os grupos deverão trazer o problema de pesquisa já delineado. Cada grupo apresentará seu problema aos demais colegas e ao professor, que deve questionar cada grupo com a intenção de auxiliar, de acordo com a necessidade percebida: delimitando melhor o problema ou sugerindo uma nova ideia, por exemplo. Neste segundo encontro, os alunos deverão preencher um registro inicial (Apêndice A) que deverá ser lido por todos os professores envolvidos no projeto. Após leitura, é importante que cada professor escreva sugestões de assuntos a serem pesquisados por cada grupo antes do encontro da semana seguinte. Neste encontro é importante aplicar o questionário inicial (Apêndice B), importante para a avaliação do processo.

A proposta prossegue com os denominados “Encontros de Orientação e Discussão”. O número de encontro deste tipo deverá ser acordado entre os professores envolvidos. No contexto aqui descrito, foram três: um sob a responsabilidade de cada professor. Estes encontros servem para reunião dos grupos em sala de aula, que deverão discutir sobre os assuntos pesquisados durante a semana anterior e buscar orientações dos professores para aferir dúvidas. Ao final de cada um destes encontros, cada grupo deverá preencher um relatório de progresso (Apêndice C), os quais devem passar por leitura de todos os professores, sendo que estes também podem, se necessário, sugerir novas pesquisas aos grupos.

O penúltimo encontro consiste na apresentação das propostas de soluções desenvolvidas. Orienta-se que os grupos apresentem em ordem aleatória, de modo a não privilegiar nenhum deles. Os estudantes devem ser orientados a trazer um recurso visual eletrônico ou a desenvolver outros métodos criativos para apresentar sua solução aos colegas. É importante também que os grupos tragam o embasamento teórico antes de propor a solução *per se*, bem como as referências utilizadas durante a pesquisa.

O último encontro consiste na aplicação do questionário final (Apêndice D). As respostas deste devem ser comparadas às do questionário inicial, sendo assim, possível levantar



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

informações quanto ao aprendizado dos estudantes. No contexto descrito neste documento, utilizou-se da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES E GALIAZZI, 2016) para analisar as respostas dadas a ambos questionários.

### **Resultados obtidos**

Ao ser aplicada no contexto descrito neste trabalho, a proposta apresentou resultados positivos às suas intenções: houve indícios que o entendimento dos estudantes sobre a aplicabilidade cotidiana dos conhecimentos científicos evoluiu. Essa conclusão é baseada na análise realizada sobre as respostas dadas aos questionários inicial e final.

Na busca por investigar como a proposta descrita pode resultar num melhor entendimento da importância das disciplinas envolvidas no cotidiano dos estudantes, percebeu-se que com o desenvolvimento da proposta houve engajamento da maior parte dos estudantes, mostrando que trabalhar conteúdos de uma forma que fuja dos métodos tradicionais pode resultar nesse melhor entendimento. Esta afirmação é justificada pois 55% dos estudantes envolvidos indicaram ter apreciado a metodologia descrita.

Adicionando argumentos que corroborem para a ideia que esta proposta é relevante, 70% dos estudantes envolvidos indicaram aprender os temas das disciplinas em questão ao buscar soluções para o problema proposto em seu grupo ou ao ouvir as soluções propostas por outros grupos. 95% também relataram que se sentiam mais aptos a buscar soluções de problemas cotidianos que envolvessem conhecimentos de Biologia, Física e Química.

Somando a estes grupos maiores, há grupos menores que também demonstram a validade desta proposta. Quanto ao primeiro dos objetivos específicos, percebo que ele também foi alcançado. 30% dos estudantes envolvidos relataram ter desenvolvido habilidades de pesquisa e 5% relataram que sua percepção de mundo e das relações CTS foram alteradas após a proposta. Mesmo sendo em menor quantidade, estes estudantes demonstram que fora alcançado o objetivo maior da Educação: o “pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, Art. 205º, 1988). Se



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

houve aprendido quanto à importância do pesquisar, o estudante aprendeu que nem toda a informação é válida, dado que a pesquisa é necessária. Se ele aprendeu a refletir sobre o uso do conhecimento, também aprendeu a pensar sobre a pesquisa, podendo compreender melhor o mundo que o cerca. Assim sendo, ele encaminha-se para o exercício da cidadania munido de importantes habilidades.

Tais habilidades também denotam o cumprimento dos objetivos descritos por Santos e Schnetzler (2015) para a educação CTS: O desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão e a compreensão da natureza da ciência e de seu papel na sociedade. Se a habilidade da pesquisa foi desenvolvida, é razoável considerar que a capacidade de tomada de decisão pode ter evoluído, e se a reflexão existiu neste contexto, é também plausível considerar que esta resulte num entendimento sobre o papel social da ciência.

### **Referências**

AIKENHEAD, Glen. What is STS teaching. **STS education: International perspectives on reform**. p. 47-59, 1994. Disponível em < [https://www.researchgate.net/publication/277452265\\_The\\_Integration\\_of\\_STS\\_into\\_Science\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/277452265_The_Integration_of_STS_into_Science_Education)>. Acesso em 17 dez. 2018

AULER, Décio. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, Wildson L. P. dos; AULER, Décio. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 73-98

BOROCHOVICIUS, Eli.; TORTELLA, Jussara. C. B. Aprendizagem Baseadas em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro v. 22, n. 83, p. 263-293, 2014. Disponível em < <http://www.redalyc.org/pdf/3995/399534054002.pdf>>. Acesso em 11 nov. 2018

BRASIL. Artigo 205. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em <



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

[https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988\\_05.10.1988/art\\_205\\_.asp](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_205_.asp).  
Acesso em: 8 nov. 2018

\_\_\_\_\_. BNCC (2017). **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em  
<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>>.  
Acesso em 22 mar. 2018

CACHAPUZ, António F. Tecnociência, poder e democracia. In: SANTOS, Wildson L. P. dos; AULER, Décio. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 49-72

FAZENDA, Ivani C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18. ed. Campinas: Papirus. 2012.

HMELO, Cindy E.; BARROWS, Howard S. Goals and strategies of a Problem-based Learning facilitator. **The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning – IJPBL**, Publicação eletrônica, Estados Unidos, ano 1, v.1, n.1, p. 21-39, 2006. Disponível em <<https://doi.org/10.7771/1541-5015.1004>>. Acesso em 17 dez. 2018.

KLEIN, Julie T. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: FAZENDA, Ivani C. A. (org.). **Didática e Interdisciplinaridade**. 17. ed. 4. reimpr. Campinas, SP: Papirus. 2015. p. 109-132

LEITE, Laurinda; AFONSO, Ana S. Aprendizagem baseada na resolução de problemas: Características, organização e supervisão. **Boletín das Ciências**, Santiago de Compostela, Espanha, ano 14, n. 48, p. 253-260, 2001. Disponível em <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5538/1/Laurinda%20e%20Ana%20Sofia%20ENCIGA.PDF>>. Acesso em 11 nov. 2018.

MARTINS, Isabel P.; PAIXÃO, Maria de F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, Wildson L. P. dos; AULER, Décio. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 135-160

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí, RS: Unijuí. 2016

PALACIOS, Eduardo M. G.; GALBARTE, Juan C. G.; CEREZO, José A. L.; LUJÁN, José L.; GORDILLO, Mariano M.; OSORIO, Carlos; VALDÉS, Célida. **Ciencia, Tecnología e Sociedad: una aproximación conceptual**. Madrid: OEI, 2001.



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

SANTOS, Wildson L. P. dos. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, Wildson L. P. dos; AULER, Décio. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 21-48

SANTOS, Wildson L. P. dos; SCHNETZLER, Roseli P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí, RS: Unijuí, 2015.

SANTOS, Jaílson A. dos.; CORTES Jr., Lailson P.; BEJARANO, Nelson R. R. A interdisciplinaridade no ensino de química: uma análise dos artigos publicados na revista Química Nova na Escola entre 1995 e 2010. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, VIII, 2011, Campinas, São Paulo. **Atas...** Disponível em <[http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viii/enpec/resumos/R0673-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R0673-1.pdf)>. Acesso em 22 mar. 2018.

SEVERINO, Antônio J. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática. In: FAZENDA, Ivani C. A. (org.). **Didática e Interdisciplinaridade**. 17. ed. 4. reimpr. Campinas, SP: Papirus. 2015. p. 31-44

SOUZA, Samir. C.; DOURADO, Luis. Aprendizagem baseada em problemas (APB): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, Natal, Rio Grande do Norte, ano 31, v. 5, p. 182-200, 2015. Disponível em <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2880/1143>>. Acesso em 22 mar. 2018.



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

## **APÊNDICES**



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

**Apêndice A – Registro inicial dos grupos**

- 1) Qual é o problema levantado pelo grupo?
  
- 2) Quais disciplinas que o grupo acha que estarão envolvidas na solução desse problema?
  
- 3) O grupo tem algum conhecimento inicial que possa ajudar a solucionar o problema proposto?



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

**Apêndice B – Questionário Inicial**

- 1) Numa escala de 0 a 10, o quanto você gosta de biologia? \_\_\_\_\_
- 2) Numa escala de 0 a 10, o quanto você gosta de física? \_\_\_\_\_
- 3) Numa escala de 0 a 10, o quanto você gosta de química? \_\_\_\_\_

4) Você conhece situações cotidianas nas quais o conhecimento de biologia é importante?

- a) Sim, conheço várias situações.
- b) Sim, conheço uma situação ou outra.
- c) Acho que conheço, mas não tenho certeza.
- d) Não conheço.

5) Se você marcou as alternativas A ou B na questão anterior, escreva as situações que você conhece.

---

---

---

6) Você conhece situações cotidianas nas quais o conhecimento de física é importante?

- a) Sim, conheço várias situações.
- b) Sim, conheço uma situação ou outra.
- c) Acho que conheço, mas não tenho certeza.
- d) Não conheço.

7) Se você marcou as alternativas A ou B na questão anterior, escreva as situações que você conhece.

---

---

---

8) Você conhece situações cotidianas nas quais o conhecimento de química é importante?

- a) Sim, conheço várias situações.
- b) Sim, conheço uma situação ou outra.
- c) Acho que conheço, mas não tenho certeza.
- d) Não conheço.

9) Se você marcou as alternativas A ou B na questão anterior, escreva as situações que você conhece.

---

---

---





**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

**Apêndice C – Relatório de progresso**

- 1) Qual é o problema levantado pelo grupo?
  
- 2) O que o grupo leu e/ou pesquisou nessa última semana para procurar uma solução?
  
- 3) Quais são os conteúdos de biologia, física e/ou química que vocês estão desenvolvendo para buscar uma solução para esse problema?
  
- 4) A quais conclusões o grupo chegou durante a última semana e durante a discussão da aula de hoje? De que forma essas conclusões auxiliaram vocês a propor uma solução para o problema?



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

**Apêndice D – Questionário final**

- 1) Numa escala de 0 a 10, o quanto você gosta de biologia? \_\_\_\_\_
- 2) Numa escala de 0 a 10, o quanto você gosta de física? \_\_\_\_\_
- 3) Numa escala de 0 a 10, o quanto você gosta de química? \_\_\_\_\_

4) Você conhece situações cotidianas nas quais o conhecimento de biologia é importante?

- a) Sim, conheço várias situações.
- b) Sim, conheço uma situação ou outra.
- c) Acho que conheço, mas não tenho certeza.
- d) Não conheço.

5) Se você marcou as alternativas A, B ou C na questão anterior, escreva as situações que você conhece. Você conheceu essas situações durante o nosso trabalho?

---

---

---

6) Você conhece situações cotidianas nas quais o conhecimento de física é importante?

- a) Sim, conheço várias situações.
- b) Sim, conheço uma situação ou outra.
- c) Acho que conheço, mas não tenho certeza.
- d) Não conheço.

7) Se você marcou as alternativas A, B ou C na questão anterior, escreva as situações que você conhece. Você conheceu essas situações durante o nosso trabalho?

---

---

---

8) Você conhece situações cotidianas nas quais o conhecimento de química é importante?

- a) Sim, conheço várias situações.
- b) Sim, conheço uma situação ou outra.
- c) Acho que conheço, mas não tenho certeza.
- d) Não conheço.

9) Se você marcou as alternativas A, B ou C na questão anterior, escreva as situações que você conhece. Você conheceu essas situações durante o nosso trabalho?

---

---

---



**UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO**

- 10) O que você achou do trabalho interdisciplinar de biologia, física e química?
- a) Legal, pois foi uma forma diferente de aprender.
  - b) Legal, pois pude ver uma forma prática do uso dessas disciplinas.
  - c) Chato, pois foi muito trabalhoso.
  - d) Chato, pois não consegui compreender de que forma isso ajuda no meu aprendizado.
  - e) Outra resposta. Especifique abaixo.

Escreva algum comentário sobre sua resposta na questão 10, caso queira.

---

---

---

- 11) Você conseguiu aprender algo com as apresentações dos outros grupos da turma?
- a) Sim, aprendi bastante.
  - b) Sim, aprendi um pouco.
  - c) Não, pois não consegui entender o que meus colegas explicavam.
  - d) Não, pois não prestei atenção durante as apresentações.
  - e) Outra resposta. Especifique abaixo.

Escreva algum comentário sobre sua resposta na questão 11, caso queira.

---

---

---

- 12) A partir desse trabalho, você acha que pode procurar resolver mais problemas com os conhecimentos das Ciências da Natureza? Por que?

---

---

---

- 13) Você gostaria de fazer mais trabalhos com o mesmo estilo do trabalho desenvolvido em conjunto pelos professores envolvidos?
- a) Sim
  - b) Não

Escreva algum comentário sobre sua resposta na questão 13, caso queira.

---

---