



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

**ANDREY OLIVEIRA DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ENSINO  
POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA A EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**CAMPINA GRANDE  
2017**

**ANDREY OLIVEIRA DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE  
SIGNIFICATIVA PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso Licenciatura em Química a apresentado ao Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Licenciado em Química.

Área de Concentração: Ensino de Química  
Orientador: Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva

**CAMPINA GRANDE  
2017**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S729a Souza, Andrey Oliveira de.  
Avaliação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o ensino profissional tecnológico [manuscrito] : / Andrey Oliveira de Souza. - 2017.  
25 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

\*Orientação : Prof. Me. Gilbertândio Nunes da Silva, Departamento de Química - CCT.\*

1. Química. 2. Educação profissional tecnológica. 3. Aprendizagem significativa.

21. ed. CDD 372.8

ANDREY OLIVEIRA DE SOUZA

AVALIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE  
SIGNIFICATIVA PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA

Trabalho de Conclusão de Curso Licenciatura  
em Química a apresentado ao Departamento  
de Química da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito à obtenção do título de  
Licenciado em Química.

**Área de Concentração:** Ensino de Química

Orientador: Prof. Me. Gilberlândio Nunes da  
Silva

Aprovada em: 22/12/2017

BANCA EXAMINADORA

Gilberlândio Nunes da Silva  
Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva (Orientador)  
DQ/CCT/UEPB

Francisco Ferreira Dantas Filho  
Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho (examinador)  
DQ/CCT/UEPB

Helionalda Costa Silva  
Prof. Dra. Helionalda Costa Silva (examinadora)  
DQ/CCT/UEPB

Ao meu pai, por ser minha grande referência dentro e  
fora da sala de aula, DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por sua infinita misericórdia e bênçãos derramadas constantemente em minha vida, que me oportunizaram evoluir enquanto ser humano para Sua honra e glória.

Aos meus pais, Adinércio Nascimento de Souza e Germana de Oliveira Souza, pelo apoio irrestrito, dedicação e amor que me favorecem alcançar todos os meus anseios.

À minha esposa, Livia Jorge de Sousa e filhos, Alice, Anita e Andrey Filho, por serem meu porto seguro e a razão pela qual encontro estímulo para querer sempre evoluir.

À coordenação do curso de Licenciatura em Química da UEPB, por serem sempre solícitos às minhas demandas e com isso terem contribuído significativamente para chegar até aqui.

Ao orientador Gilberlândio Nunes da Silva, pela presteza, orientação e confiança no trabalho, meu sincero agradecimento.

À banca examinadora pelo aceite e valorosa contribuição nesta importante etapa de minha formação acadêmica.

Aos professores do curso de Licenciatura em química, em especial ao professor Thiago Pereira, pela disposição e zelo no exercício da função docente, pois me inspiram de maneira bastante positiva em minha profissão.

Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio. E a todos os meus amigos que direta ou indiretamente contribuíram e torceram para que eu chegasse até aqui.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	7
1.1 OBJETIVOS .....	9
1.1.1 Objetivo Geral .....	9
1.1.2 Objetivos Específicos .....	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	9
2.1 EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NO BRASIL ..	9
2.2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	11
2.3 ABORDAGEM CTS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA .....	12
3 METODOLOGIA.....	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	15
4.1 ORGANIZADORES PRÉVIOS .....	15
4.2 CONSOLIDAÇÃO DA APRENDIZAGEM .....	177
4.3 PERCEPÇÃO DA EVOLUÇÃO COGNITIVA.....	200
4.4 PERCEPÇÃO DA POSTURA TÉCNICA E CRÍTICA DOS ALUNOS .....	21
4.5 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA PEDAGÓGICA .....	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	243
ABSTRACT .....	25
REFERÊNCIAS .....	25

# AVALIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Andrey Oliveira de Souza\*

## RESUMO

A educação profissional tecnológica (EPT), mesmo procurando atualizar-se, ainda faz uso um tipo de educação mecanizada, que tende a formar uma massa de cidadãos passivos e despreparados para uma sociedade marcada por intenso dinamismo. Dessa forma, tem se percebido a necessidade de adotar estratégias que produza um ensino contextualizado, com significação dos conceitos ensinados em sala de aula. Neste cenário, o enfoque da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, dentro de uma perspectiva construtivista, visa a melhoria da formação do profissional, promovendo a alfabetização científica e tecnológica dos sujeitos. Assim, este trabalho teve por objetivo a avaliação de uma UEPS, aplicada na formação profissional de alunos em um curso técnico, oferecido pelo IFPB, *campus* Campina Grande, para ensinar os conceitos referentes ao estudo de cinética e equilíbrio químico. Trata-se de uma pesquisa-ação de natureza qualitativa. O público alvo foi uma turma de repetentes em sistema de progressão parcial. Os dados da proposta foram coletados e avaliados mediante: análise da evolução da qualidade de respostas das concepções prévias, palavras cruzadas como estratégia para estruturação do conhecimento, elaboração de mapa conceitual, elaboração escrita de posicionamento diante de questão social e avaliação da proposta pedagógica por parte dos alunos envolvidos. Os resultados demonstraram evolução significativa do entendimento dos conceitos químicos e sua associação com o cenário do trabalho e do cotidiano, bem como teve uma excelente aceitação por parte dos alunos. Portanto, conclui-se que a proposta de ensino se mostrou adequada e eficiente para ser aplicada na formação profissional tecnológica.

**Palavras-Chave:** Química. Educação Profissional e Tecnológica. UEPS.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente vivencia-se uma sociedade caracterizada pelas constantes transformações, cada vez mais rápidas, de conceitos, valores e tecnologias. Termos como relatividade, probabilidade, incerteza, causalidade múltipla, relações não simétricas, etc, vem ganhando destaque no cenário educacional. (MOREIRA, 2010)

Neste cenário, Moreira (2010), aponta que qualquer forma de educação, que ensina por “transmissão de conhecimento”, as “verdades”, as respostas “certas”, as causas “simples e facilmente identificáveis”, resulta na formação de sujeitos passivos, dogmáticos, intolerantes, autoritários, inflexíveis e conservadores. Tais sujeitos tendem a serem resistente às mudanças

---

\* Graduação em Licenciatura em Química no Centro de Ciências e Tecnologia do Campos I da Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: [andrey\\_pb@yahoo.com.br](mailto:andrey_pb@yahoo.com.br)



para manter intacta a ilusão da certeza, se tornando despreparados para uma sociedade atualmente marcada por intenso dinamismo.

Ao contrário, o referido autor defende que a educação deve objetivar a formação de personalidade crítica, flexível, criativa, inovadora e tolerante. Nesta proposta, acredita-se que o sujeito estará melhor preparado para enfrentar a incerteza e ambiguidade sem se perder, se mostrando uma estratégia intelectual de sobrevivência na sociedade contemporânea.

No entanto, a escola, em geral, mesmo procurando atualizar-se tecnologicamente, ainda transmite a ilusão da certeza e talvez, não abertamente, ou inadvertidamente, prepara o aluno puramente para o mercado em uma a sociedade do consumo (MOREIRA, 2010). Na educação tecnológica, ainda fortemente influenciada pela cultura tecnicista de formação profissional, esse fato é ainda mais presente, donde não raro percebe-se um ensino baseado na reprodução de conhecimentos prontos e acabados de forma descontextualizada.

Contrapondo-se ao estilo tradicional, o referido autor defende uma aprendizagem significativa, desprezando qualquer autoridade intelectual que “transmita” o saber para o aluno (passivo), e passa a centrar-se na construção do saber pelo aluno (ativo). Nessa proposta, procura-se gerar pré-disposição para o aprendizado, uma vez que esta depende essencialmente da relevância (significado) que o próprio aprendiz reconhece e atribui ao novo conhecimento.

Dentro do contexto da formação profissional, acredita-se que é necessário desenvolver uma aprendizagem significativa crítica, com vistas não apenas a uma formação técnica consistente, mas que esteja incorporado dentro de uma perspectiva construtivista de formação cidadã, que favoreça que os profissionais em formação reflitam sobre o conhecimento técnico a ser assimilado. Silva e Núñez, 2003, afirmam, ainda, que os enfoques CTSA são tendências observadas em diversos países neste tipo de formação, até então puramente técnica.

Acredita-se que a abordagem de conhecimentos da ciência e tecnologia a partir de problemas sócio-técnicos relevantes em um contexto real, venha a diminuir o nível de abstração no ensino tecnológico, fazendo com que o aluno entenda o desenvolvimento desse tipo de conhecimento como produto da demanda social, potencializando o uso desses conceitos para solução de diferentes tarefas de interesse particular e coletivo (LAYTON, 1988 *apud* SILVA e NÚÑEZ, 2003). Ademais, reconhecendo que o saber construído é fruto da dinâmica humana, não estando, portanto, pronto e acabado, mas sim sujeito a falhas e inovações, é importante motivar o pleno e eficaz exercício profissional e cidadão, de forma ativa, crítica e inovadora, dos alunos em formação.

A partir deste entendimento, no ambiente dos Institutos Federais, que deram início a uma nova fase da Educação Profissional Tecnológica (EPT) no Brasil, incentiva-se a construção do conhecimento a partir de práticas interativas com a realidade, que promova a evolução cultural decorrente da interação estabelecida entre os diversos atores e agentes envolvidos. (BRASIL, 2008b, p.25). O que está em curso, portanto, reafirma que a formação humana e cidadã precede a qualificação para o exercício da laboralidade e pauta-se no compromisso de assegurar aos profissionais formados a capacidade de manter-se permanentemente em desenvolvimento. (MEC, 2010)

Neste contexto, este trabalho de pesquisa buscará respostas que possam atender as seguintes questões norteadoras em estudo: É possível construir conhecimentos químicos, visando à formação para a cidadania, com estudantes de um curso técnico, a partir de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) para o conteúdo de cinética e equilíbrio químico? Como os estudantes avaliam esta proposta de ensino?

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Avaliar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para trabalhar conteúdos de Química no contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), com alunos do IFPB *campus* Campina Grande, numa perspectiva construtivista visando à formação integral do profissional cidadão.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Avaliar a aprendizagem dos alunos envolvidos a partir de elaboração de mapas conceituais, das palavras cruzadas e a da produção textual;
- Analisar a opinião dos alunos em relação as ações desenvolvidas na proposta didática.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NO BRASIL**

Data de 1809 a criação, pelo príncipe regente, futuro D. João VI, do colégio das Fábricas, que pode ser considerado como o início da educação profissional no Brasil. (Parecer nº16/99-CEB/CNE). A partir daí, no decorrer do século XIX, várias instituições, predominantemente

privadas, foram surgindo para o ensino das primeiras letras e a iniciação aos ofícios de tipografia, carpintaria, sapataria, tornearia, dentre outras, em um caráter de formação profissional tipicamente assistencialista voltados para amparar pobres e órfãos para seu desenvolvimento social e econômico, até então não satisfatórios. (ESCOTT e MORAES, 2012).

Já no século XX, a partir de 1909 o Estado brasileiro assume a educação profissional, criando 19 escolas de artes e ofícios em diferentes unidades da federação, sendo estas consideradas as precursoras das escolas técnicas estaduais e federais. (KUENZER, 2007). Segundo o referido autor, dado naquela época a quase inexistência de atividade industrial intensa, essas escolas tinha a finalidade de retirar das ruas os pobres, órfãos, marginalizados e desvalidos da sorte, assumindo, desta maneira, uma política moralizadora de formação de caráter pelo trabalho.

Durante o governo de Getúlio Vargas (1930-1945) a indústria brasileira ganhou grande impulso. Segundo Scott e Moraes, 2012, só a partir dessas décadas pode-se perceber o desenvolvimento de alternativas voltadas à formação dos trabalhadores. Destaca-se a criação do SENAI (1942) e do SENAC (1946), que visava atender as demandas oriundas da divisão social e técnica do trabalho sob a égide do paradigma taylorista-fordista (FRANCISCO, 2015)

É também neste período que, em 1942, se dá a reforma educacional de Capanema. A partir desta reforma, a educação profissionalizante, era constituída pelos cursos normal, industrial técnico, comercial técnico e agrotécnico, com o mesmo nível e duração do colegial (que por sua vez tinha o objetivo de preparar para o ingresso no ensino superior). No caso dos que optassem pelo ensino profissionalizante e mais tarde quisessem ingressar no nível superior, deveriam se submeter a exames. (KUENZER, 2007 – citado po SCOTT e MORAES, 2012)

A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira é promulgada em 1961 (Lei nº 4.024/1961), trazendo mudanças significativas para educação profissional, uma vez que pela primeira vez a legislação educacional estabelece a plena equivalência entre os cursos profissionais e propedêuticos, para fins de prosseguimento nos estudos, embora ainda não superando a dualidade estrutural, nas perspectiva da existência de duas modalidades distintas de ensino, instrumental e intelectual. (KUENZER, 2007).

Em 1971, em época do governo militar, foi promovida a Lei 5.692/71 da Reforma do Ensino de 1º (que englobou o até então primário e ginásial) e 2º graus (que absorveu o colegial), a qual se constitui em uma alternativa de estruturar a educação de nível médio brasileiro como sendo profissionalizante para todos. (SCOTT e MORAES, 2012)

Com a crise da década de 80, a Lei 7.046/1982 acaba por restabelecer a modalidade da educação geral, retornando-se ao antigo modelo que antecede a Lei de 1971. Neste processo, o ensino profissionalizante vai perdendo força, até que na década de 90, após promulgação da Constituição Federal de 1988 e da nova LDB, Lei 9.394/1996, tal modalidade de ensino passa a praticamente se restringir a escolas técnicas e agrotécnicas federais, além de poucos sistemas estaduais de ensino. (MEC,2007)

No início dos anos 2000, constatou-se a extinção dos cursos técnicos integrados e a criação e priorização dos cursos superiores de tecnologia a partir da transformação das escolas técnicas em Centros de Educação Tecnológica (CEFET), dentre outras mudanças no âmbito da educação (LIMA FILHO, TAVARES, 2006). Neste cenário, o Brasil como destaca Frigotto, 2000, assume um ideário neoliberal, utilitarista e individualista próprio do mercado livre e autorregulado.

Em 29 de dezembro de 2008, a Lei 11.892 instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, bem como os Institutos Federais de Educação (IF's), com propostas político-pedagógicas em que o caráter social é preponderante, dando início a mais nova fase da educação profissional tecnológica (EPT).

Pacheco, 2010, acrescenta que essa nova organização acadêmica, singular aos IF's, se propõe a uma formação contextualizada, banhada de conhecimentos, princípios e valores que potencializam a ação humana na busca de caminhos de vida mais dignos, articulando trabalho, ciência e cultura na perspectiva da emancipação humana.

## **2.2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Em se tratando de abandonar as práticas tradicionais de ensino, em que o aluno assume uma posição passiva e limitada de aprendizado, as ideias construtivistas ganham destaque e passa ser objeto de estudo e tentativas de implementação no ambiente escolar. No atual cenário, em se tratando da educação profissional e tecnológica, o ideal construtivista se apresenta como estratégia de sobrevivência e prosperidade econômico e social.

Dentro da linha construtivista, a aprendizagem significativa, defendida por Ausubel, caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Desta maneira trabalha-se para que o conhecimento prévio fique mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, melhor se consolidando, e, assim, adquira mais estabilidade (Moreira, 2010). Em suma busca-se uma “organização cognitiva”, em que o ser que aprende estar concomitantemente e continuamente, diferenciando progressivamente e reconciliando integrativamente.

Moreira, 2010, defende uma aprendizagem significativa crítica, em que o aluno pode fazer parte de sua cultura sem se deixar dominar por ela, por seus ritos, mitos e ideologias, estando preparados para quebras de paradigmas. Assim ele pode lidar construtivamente com a mudança sem deixar-se dominar por ela, entendendo que o conhecimento é construção (ou invenção) nossa.

Para o desenvolvimento de uma metodologia que promova aprendizagem significativa, dispõe-se de estratégias facilitadoras, como os “organizadores prévios” e os “mapas conceituais”.

Os organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem, em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade, para servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que deveria saber, motivando a curiosidade e a noção de aplicabilidade do conhecimento.

Os mapas conceituais são diagramas que indicam a relação entre os conceitos de um certo conhecimento e instrumentos heurísticos para a análise da estrutura do processo de produção de conhecimento. Sua construção, discussão e reconstrução são processos bastante facilitadores da aprendizagem significativa.

### **2.3 ABORDAGEM CTS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

Considerando as articulações possíveis entre propósitos de produção científica e tecnológica com questões que emergem no contexto social, a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) vem influenciando reformulações nas propostas para o ensino das ciências. Bases curriculares que adotam essa perspectiva apontam para metodologias e abordagens inovadoras no ensino de ciências, buscando efetivamente promover o desenvolvimento de alfabetização científica e tecnológica, e proporcionar uma aprendizagem pautada na participação social responsável dos indivíduos em questões que envolvam assuntos científicos e/ou tecnológicos. (NUNES *et al*, 2009).

Neste sentido, Scott e Moraes, 2012, interpreta que a formação humana e cidadã que precede a qualificação para o trabalho, assegura os profissionais formados a possibilidade de continuar em desenvolvimento ao longo da vida. Sugerindo que a educação profissional e tecnológica deve orientar as ações de ensino, pesquisa e extensão pela integração entre ciência tecnologia e cultura (abordagem CTS) indissociáveis da vida humana e, ao mesmo tempo, privilegiando o desenvolvimento da capacidade de investigação científica, sendo esta condição fundamental à construção da autonomia intelectual.

Assim, a concepção de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) orienta os processos de formação com base nas premissas da integração e da articulação entre ciência, tecnologia e cultura ao desenvolvimento da capacidade de investigação científica e aos enfoques de demandas locais e regionais, como dimensões essenciais à manutenção da autonomia e dos saberes necessários ao permanente exercício da laboralidade e ao compromisso com o progresso socioeconômico. (BRASIL, 2010)

Em relação à formação profissional em química, Núñez e Silva, 2003, apontam que a relação ciência-tecnologia poderia fazer uso dos processos químicos industriais, dando destaque à relação da produtividade e economia com conceitos da termodinâmica e cinética química, enquanto que a relação tecnologia-sociedade poderia ser promovida pela discussão de questões relativas ao funcionamento da indústria e suas interações com a comunidade e o meio ambiente.

### **3 METODOLOGIA**

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa de natureza quali-quantitativa. A análise qualitativa se deu pela análise de conteúdo, mediante verificação, em tabela comparativa, da evolução da qualidade das respostas a partir de uma avaliação de concepções prévias, bem como pela avaliação da construção de mapa conceitual. A análise quantitativa se deu de forma gráfica, a partir de um gráfico tipo RADAR, que explicita o quantitativo de respostas de um questionário em escala psicométrica de LIKERT, em que os envolvidos na proposta de ensino expressavam seu nível de concordância com afirmações, conforme explica Silva Júnior e Costa (2014).

O estudo também pode ser caracterizado como uma pesquisa-ação, pois como define Tripp (2005), a pesquisa-ação se caracteriza como toda tentativa continuada, sistemática e empiricamente fundamentada de aprimorar a prática. Para tanto, ainda como instrumento de coleta e análise de dados, foi aplicado uma questão aberta para que os estudantes pudessem expressar, ao seu modo, questões que achassem relevantes, bem como críticas e sugestões que julgassem pertinentes à proposta de ensino.

A pesquisa foi realizada no IFPB, *campus* Campina Grande, em turma envolvida em sistema de progressão parcial, direcionadas para estudantes que reprovam até duas disciplinas no ano regular anterior. Neste sistema, o aluno segue para o ano letivo posterior, porém permanecem assistindo aulas, da(s) disciplinas(s) que repetiram, em turno oposto, no que chamam de “dependência”.

As dependências oferecem uma oportunidade de trabalho alternativo que abandone as práticas tradicionais verificadas no ensino regular. Desta forma, oferecem aos alunos, em dependência, uma tentativa de melhor assimilação de conceitos importantes para sua formação acadêmica e cidadã, que não foram consolidados em ano letivo passado.

Assim a pesquisa foi idealizada para construção de de uma UEPS na dependência da componente curricular físico-química, presente na matriz curricular do curso técnico em mineração, do *campus* Campina Grande, do IFPB, com o nome de Química 3. Visto que a turma contava com apenas três alunos, a proposta pedagógica pode ser encarada como uma célula piloto, com potencial para promover ampliação (*scale up*) para turmas mais numerosas e multiplicação, que vise a difusão do método para demais dependências, bem como turmas regulares, mediante adaptações necessárias.

A aplicação da UEPS foi feita em 10 encontros de 2 horas-aula, consumindo um período equivalente a um bimestre do ano letivo, totalizando 20 horas-aula. O conteúdo estudado foi Cinética e Equilíbrio Químico, utilizando como tema gerador “combate a fome”, onde a síntese de amônia se mostrou essencial para a produção de fertilizantes necessárias para a produção de alimento. O desenvolvimento dos conceitos físicoquímicos foram relacionados às demandas por sustentabilidade econômica, social, tecnológica e ambiental. A seguir, na tabela 1, é apresentado como foi planejada a UEPS para esta pesquisa.

Tabela 1. Descrição das Etapas da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA UEPS	ATIVIDADES DA UEPS	SUBSUNÇORES (CONCEITOS ÂNCORAS)
<b>1º Momento:</b> Levantamento das concepções prévias. (02 hora-aula)	-Organizadores Prévios -Leitura de Imagens - Leitura de Notícia - Leitura de Opinião - Avaliação diagnóstica - Situação-Problema	- Percepção de conceitos químicos nas demandas da sociedade.
<b>2º Momento:</b> Pesquisa solicitada: Síntese de Haber-Bosh – historicidade, potencial e impactos desse	- Debate sobre as condições operacionais do processo, viabilidade econômica, importância social e sustentabilidade ambiental	Evidência do desafio tecnológico químico para, através de relações de equilíbrio de parâmetros de processo, garantir atender

desenvolvimento tecnológico (02 hora-aula)	para produção de alimentos agrícolas.	demanda por fertilizantes.
<b>3º Momento:</b> Definição dos conceitos (08 horas-aulas)	- Observação macro e interpretação micro de fenômenos físico-químico - Representação e aplicação matemática.	-Teoria das colisões -Lei de velocidade - Constante de Equilíbrio -Princípios de Le Chatelier.
<b>4º Momento:</b> Leitura de um texto de divulgação científica e produção de texto (02 horas-aulas)	- Produção de resenha crítica acerca da viabilidade técnica da agroecologia, que se opõe ao uso de fertilizantes industriais e defensivos agrícolas.	O conhecimento e suas aplicações não estão prontos e acabados, para serem apenas reproduzidos, sem questionamentos.
<b>5º Momento:</b> Avaliação Formativa: Aplicação das Palavras Cruzadas (02 hora-aulas)	Aplicação de palavras cruzadas, envolvendo os conceitos construídos.	Apropriação e confirmação dos conceitos assimilados
<b>6º Momento:</b> Avaliação Somativa: Construção de um Mapa Conceitual (04 horas-aulas)	Construção de um mapa conceitual. - Reaplicação da avaliação das concepções prévias.	Consolidação e aplicação dos conceitos construídos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 ORGANIZADORES PRÉVIOS

Foram introduzidas imagens da internet que relacionasse o problema da fome contrastando com a intensa e moderna produção alimentícia através da exploração da agricultura comercial, típica de países onde se tem os maiores índices de pessoas com fome. Como forma de conscientização e busca de um contexto da região em que os alunos vivem, também foi explorado imagem que remete a agricultura familiar. Estas imagens podem ser vistas nas figuras 1, 2 e 3 que seguem:



Figura 1: A fome no mundo

Figura 2: Agricultura comercial

Figura 3: Agricultura familiar



Fonte: <http://agronegociointerior.com.br>

Foi disponibilizado aos alunos palestra veiculada pela FAO (sigla em inglês para “Food and Agriculture Organization”), uma agência especializada da ONU (Organizações das Nações Unidas), em que seu representante no Brasil, Hélder Muteia, alerta sobre a demanda mundial por alimentos e combate à fome. A figura 4, mostra o representante, Hélder Muteia, palestrando sobre o tema na Rural Tecnoshow em Londrina (PR).

**Figura 1: Hélder Muteia na palestra: "Demanda mundial por alimentos e o combate à fome"**



Fonte: <https://www.fao.org.br/FAOddma.asp>

Ainda na forma de organizador prévio, foi disponibilizada notícia do portal ESTADÃO, seção ECONOMIA, de que a Petrobrás estaria interessada na unidade de nitrogenados da mineradora, conforme se verifica destacada em corte na figura 5:

**Figura 2: Notícia da Seção de Economia do portal ESTADÃO**



Fonte: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,petrobras-quer-unidade-de-nitrogenados-da-mineradora-imp-,751443>

Apresentada essas diferentes formas de leitura, os alunos debateram, intermediado pelo professor, questões em torno da relação das demandas sociais e econômicas com a contribuição do entendimento dos conceitos da química para este debate.

Em debate, os alunos conseguiram perceber a intenção de compra da unidade de nitrogenados por parte da PETROBRAS para dar vazão a sua produção de hidrogênio, que reagindo com nitrogênio produz a amônia, que por sua vez é uma das principais matérias prima dos fertilizantes. A percepção que tiveram, de maneira autônoma, de que o aumento por demanda de alimentos, aumenta a necessidade de fertilizantes, justificando o interesse da empresa, causou nítida sensação de satisfação por parte dos alunos.

Diante de trechos da palestra do representante da FAO e das concepções prévias que os alunos demonstraram já trazer, foi percebido a conscientização dos mesmos, que levantaram questão sobre o impacto ambiental do uso excessivo de fertilizantes e da necessidade de alternativas sustentáveis para o combate à fome através da agricultura familiar. Sobretudo por que concluíram que o aumento da produção agrícola convencional mecanizada é importante para gerar riqueza, mas que não contribui para o combate à fome.

## **4.2 CONSOLIDAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

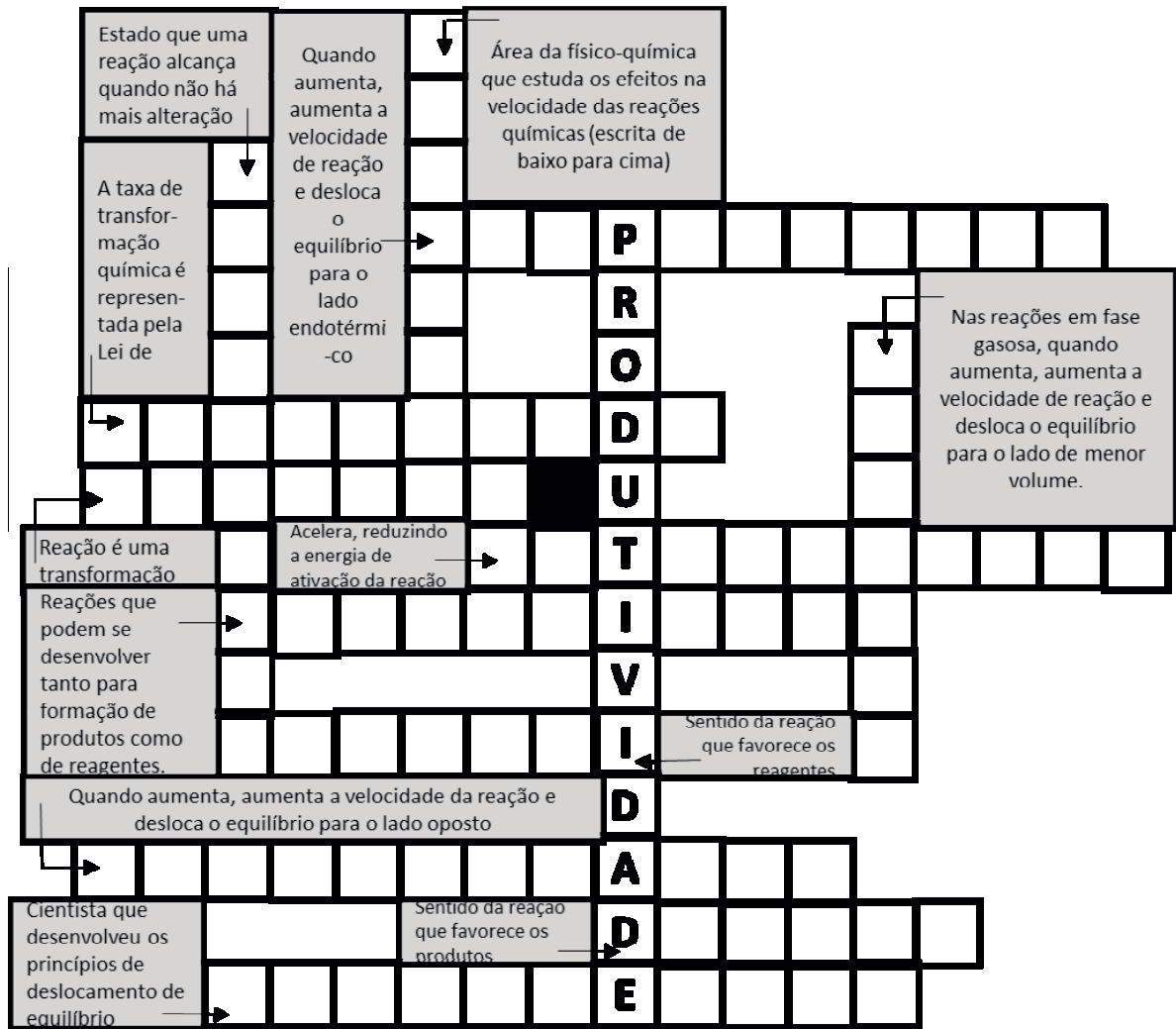
Após o debate em torno da problemática social e econômica, foi apresentado uma questão-problema em que os alunos deveriam ao final da sequência didática oferecer uma solução técnica. Antes disso, a sequência didática teve início, propriamente, com uma avaliação das concepções prévias em termos dos conceitos da química relacionados à produtividade, como sendo uma forma de articular a problemática abordada nos organizadores prévios e os conceitos de cinética e equilíbrio químico, necessários para oferecer solução técnica para a questão-problema proposta.

A unidade teve sequência com as intervenções didáticas, que envolveu a construção das representações dos conceitos de forma significativa e autônoma, com frequentes retomadas, baseadas em respostas das avaliações formativas ao longo do percurso, conforme descrito na metodologia.

De maneira a avaliar a consolidação da aprendizagem significativa, os alunos foram solicitados a preencherem palavra cruzada e posteriormente produzir um mapa conceitual. Para produção do mapa conceitual, o professor auxiliou os alunos, em grupo, no entendimento

e estrutura da semântica requerida para produção do mapa. A figura 6 mostra a palavra cruzada que foi solicitado que os alunos preenchessem antes da produção do mapa conceitual.

**Figura 6: Palavra cruzada envolvendo conceitos de cinética e equilíbrio químico**



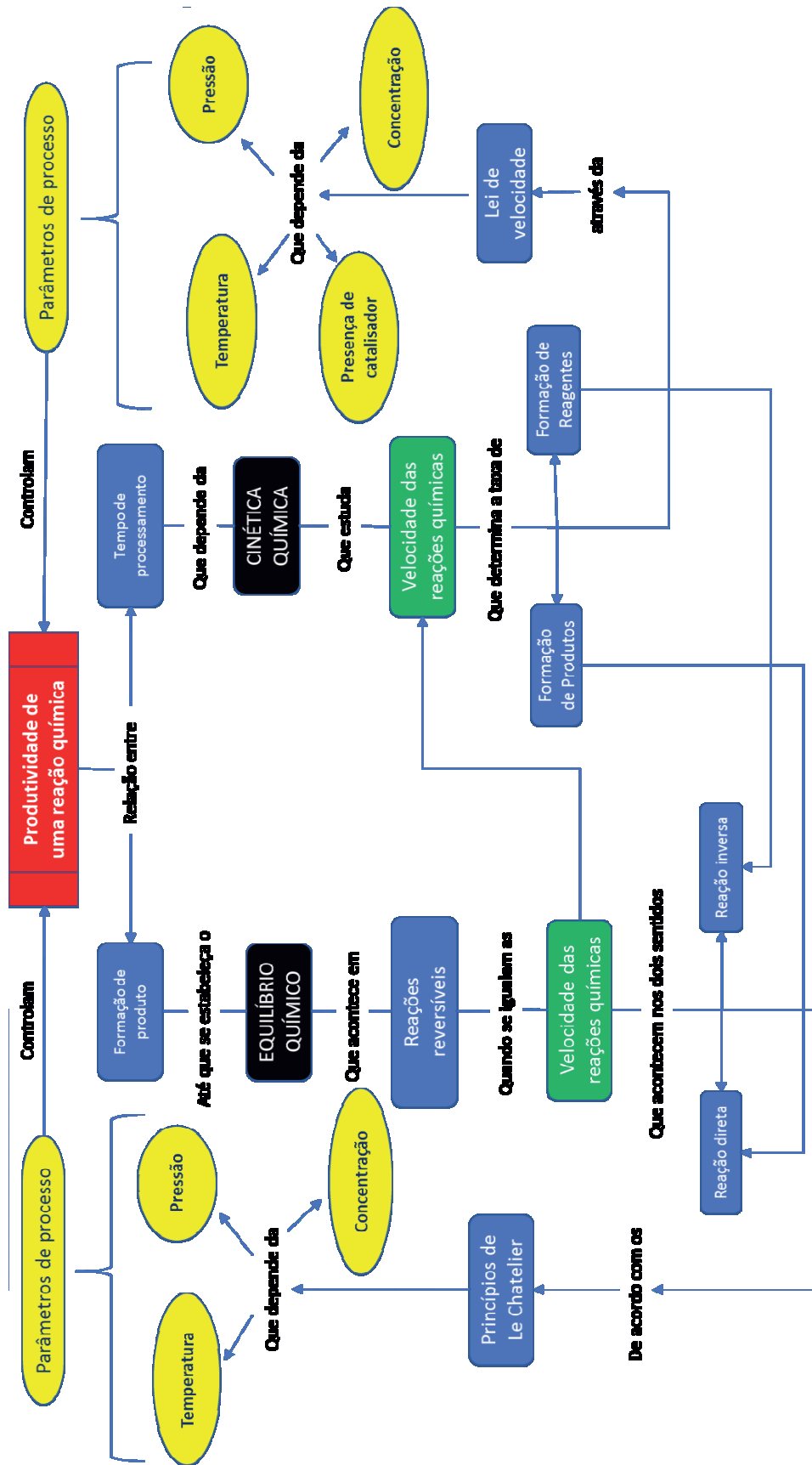
Fonte: Própria (2017)

Os alunos não demonstraram dificuldade para a associação dos conceitos na palavra cruzada. Esta foi usada como direcionador para os conceitos que deveriam aparecer no mapa

conceitual. Após preenchimento da palavra cruzada, partiu-se, então, para os trabalhos de construção do mapa conceitual. A figura 7 representa o resultado final deste trabalho.

O trabalho de produção do mapa foi interativo e estimulante para os alunos. A assimilação e consolidação de diversos conceitos trabalhados ficou clara na capacidade da diferenciação progressiva e reconciliação de conceitos na sequência determinada pelo fluxo de conceitos interligados no mapa conceitual.

**Figura 7: Mapa conceitual envolvendo conceitos de cinética e equilíbrio químico**



Fonte: Própria (2017)

### 4.3 PERCEÇÃO DA EVOLUÇÃO COGNITIVA

Ao final da sequência didática foi aplicado a mesma avaliação inicial das concepções prévias, com vistas a analisar a evolução da qualidade das respostas. As perguntas e algumas respostas selecionadas dos alunos antes e depois da aplicação da sequência didática podem ser verificadas no Tabela 01. Os alunos são identificados por “aluno A”, “aluno B” e “aluno C”.

**Tabela 1: Comparativo de respostas da avaliação inicial, antes e depois da aplicação da sequência didática**

<b>PERGUNTA</b>	<b>RESPOSTA ANTES</b>	<b>RESPOSTA DEPOIS</b>
1) O que você entende por produtividade?	Aluno A: “Quando ocorre aumento na produção”.	Aluno A: “Maior produção em um período de tempo menor”.
2) O que você entende por reação química reversível?	Aluno C: “Reação cuja os elementos são revertidos na sua forma natural”.	Aluno C: “Toda Reação, cuja os produtos reagem entre si, dando origem novamente aos reagentes que os formaram”.
3) O que você entende por equilíbrio químico?	Aluno C: “Pode ser entendido como a estabilização dos elementos”.	Aluno B: “Quando as velocidades de reação nos sentidos direto e inverso se tornam iguais”.
4) O que você entende por extensão (rendimento) de uma reação química?	Aluno B: “É o que acontece depois de reagido”.	Aluno B: “O quanto os reagentes se converteram em produto”.
5) Como é possível aumentar ou reduzir o tempo necessário de um processo químico?	Aluno B: “Depende da reação química a ser feita”.	Aluno B: “Alterando temperatura, pressão, concentração ou usar catalisadores”.
6) Como é possível aumentar ou reduzir o rendimento de um processo químico?	Aluno A: “Com a energia aplicada a esse processo”.	Aluno A: “Utilizando recursos como a temperatura e pressão, entre outros, que proporciona a reação direta, para aumentar a produção”.

Como é percebido no Tabela 1, a evolução cognitiva é nítida ao se verificar a qualidade e estruturação do pensamento organizado, nas respostas posteriormente a aplicação da unidade didática. Este fato evidencia o ganho de significado dos conceitos de cinética e equilíbrio químico relacionados ao tema produtividade, gerando expectativa de atuação profissional mais consistente e efetiva.

#### **4.4 PERCEPÇÃO DA POSTURA TÉCNICA E CRÍTICA DOS ALUNOS**

A evolução da postura técnica e crítica, frente os recursos tecnológicos utilizados na atualidade, pôde ser analisado através da solução sugerida para questão-problema e pela argumentação utilizada na resenha crítica. Esta análise pode ser uma evidência de uma formação integralizada do profissional cidadão.

A situação problema teve o seguinte enunciado:

“No mundo atual são produzidos, anualmente, milhões de toneladas de compostos nitrogenados. Dentre eles, os considerados mais importantes são os adubos agrícolas. Sem esses adubos a produção agrícola mundial cairia acentuadamente, agravando ainda mais o problema da fome. A principal fonte de matéria prima para produzir compostos nitrogenados é a amônia ( $\text{NH}_3$ ), produzida pela síntese de Haber-Bosch, a partir do gás hidrogênio e o gás nitrogênio do ar atmosférico. Como promover uma alta produtividade desse processo de formação da amônia, respeitando as restrições de segurança, sabendo que trata-se de uma reação exotérmica”?

Já a resenha crítica foi solicitada a partir da disponibilização para os alunos de uma entrevista do professor e pesquisador da Universidade da Califórnia, Stephen Glieman, sobre o tema controverso: “a agricultura pode ser sustentável”, em que o mesmo defende a agroecologia como saída para sustentabilidade da produção alimentícia que possa ser acessível e combater a fome das camadas mais desfavorecidas da sociedade. Esta entrevista está disponível em: <http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/n3/03-entrevista.htm>. Os alunos atentaram para soluções alternativas que se opõe a ideia das monoculturas e defendem tecnologias que permitem manter bom nível de produção agroecológica.

Em relação a solução requerida para situação problema de interesse econômico, os alunos reconheceram nos conceitos da cinética e equilíbrio químico, saídas para potencializar a produção de amônia. Perceberam que o aumento de pressão aumentaria a velocidade da reação, mas que de maneira exagerada impactaria em risco de segurança. Perceberam que a redução de temperatura favorecia a formação de produtos, no entanto reduziria a velocidade de reação, o que impactaria na produtividade. E mediante este cenário, concluíram da necessidade do uso de catalisadores para que o processo fosse viável. Conforme destaque da resposta de um dos alunos:

“Aplicar no processo, dentro de seus limites de segurança, catalisadores...”.

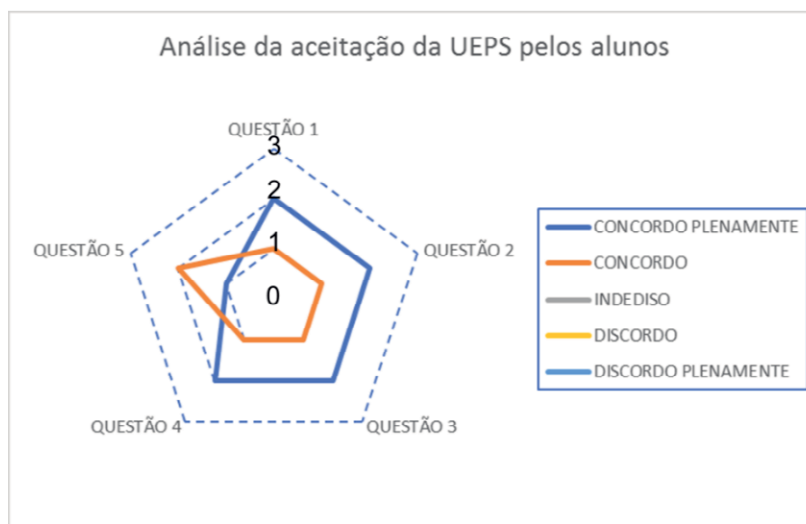
#### 4.5 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA PEDAGÓGICA

Por fim, os alunos envolvidos, foram solicitados a preencher um questionário de opinião baseado na escala Likert, contendo cinco assertivas, como segue:

- QUESTÃO 1: O método de ensino adotado articula o conhecimento químico com aspectos técnicos relevantes para atuação profissional.
- QUESTÃO 2: As aulas foram bem dialogadas. O professor abriu espaço para discussão dos assuntos. Buscando dinamizar as aulas.
- QUESTÃO 3: Esta proposta me ajudou compreender e consolidar conceitos e aplicações de cinética e equilíbrio químico, que não eram claros para mim.
- QUESTÃO 4: Foi possível e favorável desenvolver conhecimento técnico-profissionalizante consistente envolvendo questões sociais no escopo do método de ensino.
- QUESTÃO 5: A proposta de ensino foi capaz de despertar meu interesse e motivação pelos conteúdos químicos estudados, reconhecendo a importância na minha formação profissional.

De acordo com o que pode ser verificado na figura 8, dois de três alunos concordaram plenamente com as questões 1, 2, 3, 4. Em relação a questão 5, apenas um dos três alunos concordou plenamente. Todas as demais respostas também foram de concordância com as assertivas.

**Figura 8: RADAR das repostas do questionário LIKERT**



Fonte: Própria (2017)

Além do questionário LIKERT, também foi solicitado que os alunos externassem, abertamente, por escrito, sua impressão acerca da adoção dessa proposta pedagógica para o ensino de química. Assim, os alunos tiveram a oportunidade de dizer o que acharam, oferecer críticas construtivas, bem como contribuir com possíveis sugestões. Destaca-se contribuições como:



ALUNO A: “A proposta proporcionou maior aprendizado... o professor deixa o aluno a vontade para expor suas ideias...”

ALUNO B: “... foi bem diferente de outras propostas e muito eficiente... pude entender muito mais sobre a química e outros assuntos...”

ALUNO C: “...a metodologia me auxiliou muito, tanto para ver aplicações no cotidiano, quanto na importância na minha formação...”

Diante da exposição de opiniões dos alunos pode-se considerar que a proposta pedagógica não só gerou uma integralização do processo educativo, ao articular a formação profissional e formação humana, dentro da expectativa da formação cidadã, como também gerou satisfação nos alunos envolvidos. Julga-se aqui, que a satisfação do aprendiz no processo de construção do conhecimento é um fator diferencial para a contínua evolução cognitiva do mesmo.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da aplicação de uma proposta construtivista, foi possível promover a interação entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento, contribuindo para gerar uma aprendizagem significativa nos estudantes. Desta forma percebeu-se que o conhecimento dos alunos envolvidos se tornou mais rico e elaborado, de onde se cria uma expectativa de consolidação e agregação de significado e, portanto, valor, àquilo que foi trabalhado.

A vinculação de temas relacionados a ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente no escopo da proposta didática, não só foi possível no contexto da formação profissional técnica, como se mostrou uma estratégia favorável para assimilação de conceitos até então abstratos e considerados longes da realidade dos alunos em formação.

Acredita-se que a relação de conceitos da química com conceitos de interesse da sociedade, ofereceu aos alunos uma educação integralizada às questões humanas do cotidiano, sendo considerada uma proposta, sobretudo, de fomento à cidadania.

## EVALUATION OF A POTENTIALLY SIGNIFICANT TEACHING UNIT FOR PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

### ABSTRACT

Technological professional education (EPT), while seeking to update itself, still makes use of a type of education, which tends to form a mass of passive citizens and unprepared for a society marked by intense dynamism. Thus, it has been perceived the need to adopt the strategy that produces a contextualized teaching, with the signature of the concepts taught in the classroom. In this scenario, the focus of the relationship between science, technology, society and the environment, within a constructive perspective, seen an improvement of the professional formation, promoting a scientific and technological literacy of the subjects. The objective of this work was to evaluate a LIFO, applied to the professional training of students in a technical course, offered by IFPB, Campina Grande Campus, to teach concepts related to the study of kinetics and chemical equilibrium. This is an action research of a qualitative nature. The target audience was a group of repeaters in a partial progression system. The data of the proposal were collected and orientated through: analysis of the development of response quality of previous conceptions, crosswords as a strategy for structuring knowledge, conceptual mapping, writing of positioning soon and evaluation of the pedagogical proposal by the students involved. The results showed an evolution of the understanding of the chemical concepts and their association with the work and everyday scenario, as well as the students' excellent acceptance. Please conclude that the teaching proposal is shown and efficient to be applied in vocational training.

**Keywords:** EPT. CTSA. UEPS.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei Federal nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.**

CHAKUR, C.R.S.L., **Fundamentos da prática docente: Por uma Pedagogia Ativa.** Paidéia, 1, 37-52. 1995.

ESCOTT, C. C., MORAES, M. A. C., **História da Educação Profissional no Brasil: As Políticas Públicas e o Novo Cenário de Formação de Professores nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, IX SEMINÁRIO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS “HISTÓRIA, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO NO BRASIL”**, João Pessoa, ISBN 978-85-7745-551-5, 2012

FREIRE, P., **Pedagogia da Autonomia.** 27ª Edição. São Paulo: Paz e Terra. 2003

FRIGOTTO, G. **As relações do trabalho-educação e o Labirinto do minotauro.** Porto Alegre: Ed. Universidade, UFRGS, Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre, 2000.

HANNECKER, L. A. **Educação Básica e Profissional: Possibilidades e Tensões que permeiam o Ensino Integrado nos Institutos Federais de Educação, Ciências e Tecnologia.**

KUENZER, A. Z., **Ensino Médio: Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho.** São Paulo: Cortez, 2007.

LAYTON, D. **Revaluating the T in STS.** International Journal of Science Education, 10(4), 367-378, 1988.

LIMA FILHO, D. L., TAVARES, A. G., **Universidade Tecnológica – Concepções, Limites e Possibilidades.** Curitiba: SINDOCEFET-PR, 2006

MASSABNI, V. G., **O construtivismo na Prática de Professores de Ciências: realidade ou utopia?** Revista Ciência e Cognição, Vol 10: 104-114, ISSN 1806-5821, 2007.

MEC, **Um Novo Modelo de Educação Profissional e Tecnológica: Concepções e Diretrizes,** Brasília: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2010.

MOREIRA, M. A., **Aprendizagem Significativa Crítica.** 2ª Edição. ISBN 85-904420-7-1. Porto Alegre-RS, 2010.

MOURA, D. H., **A formação de docentes para educação profissional e tecnológica.** Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília, MEC, Setec, v.1, n.1, p. 23-37, 2008.

NUNES, S. M. T. *et al*, **O Ensino CTS em Educação Química: Uma oficina para professores e alunos do curso de Licenciatura em Química da UFG,** Poiésis Pedagógica, v. 7, p. 93-108, 2009.

SANTOS, F. A. *et al*, **Seminário Nacional Cefet e Universidade Tecnológica: Identidades e Modelos,** Anais, Brasília, DF: Cefet-MG, 2005.

SOUZA, A. G., BERALDO, T. M. **Cursos de Licenciatura em Ciências Naturais nos Institutos Federais de Educação, Ciências e Tecnologia.** IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. PUCPR, 2009.