

ANDERSON LISBOA DE OLIVEIRA AZEVEDO

**ABORDANDO TEMAS ESTRUTURADORES E UNIDADES TEMÁTICAS COMO
PROPOSTA DO PCN PARA O ENSINO CONTEXTUALIZADO E
INTERDISCIPLINAR DA RADIOATIVIDADE**

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus I, como requisito para a conclusão do Curso de Licenciatura em Química.

Orientador: Dr. Umberto Gomes da Silva Junior

João Pessoa – PB

2016

ANDERSON LISBOA DE OLIVEIRA AZEVEDO

**ABORDANDO TEMAS ESTRUTURADORES E UNIDADES TEMÁTICAS COMO
PROPOSTA DO PCN PARA O ENSINO CONTEXTUALIZADO E
INTERDISCIPLINAR DA RADIOATIVIDADE**

Monografia submetida à aprovação em: / /

Parecer:

Banca: _____

Prof. Orientador: Dr. Umberto Gomes da Silva Junior

Prof. Dr. Edvaldo Amaral Santos Correia

Profa. Ms. Lupércia Jeane Soares

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus o autor da vida por sua infinita graça e paciência, a minha família e especialmente a minha avó Elisabete de Oliveira que me incentivou aos estudos, ao IFPB, a todos os professores e em especial a coordenadora Suely, como também ao meu orientador Dr. Umberto Gomes.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar as aplicações de novas metodologias de ensino introduzidas no programa curricular do professor, com a finalidade de intensificar a abordagem do tema Radioatividade na formação de alunos da educação básica, mostrando a sua relevância para a compreensão dos diversos processos químico-nucleares e radiológicos que nos cercam e a importância das inovações tecnológicas da área, para a resolução de problemas sociais contemporâneos. As atividades foram realizadas em turmas da 3ª série do ensino médio da escola Lyceu Paraibano em João Pessoa/PB e ministradas pelo discente Anderson Lisboa de Oliveira Azevedo do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Paraíba e pela discente Natália Carvalho do curso de Ciências Biológicas da UFPB em João Pessoa-PB. Para o levantamento de conhecimentos pré-existentes dos alunos sobre assuntos inerentes à química nuclear, foi aplicado um questionário de sondagem e realizadas discussões durante a abordagem do assunto. A abordagem aprofundada sobre os riscos e benefícios que os fenômenos nucleares trazem para a sociedade foi realizada através de aulas expositivas, debates, apresentação de vídeos, bem como material de apoio e apresentação em slides. Os resultados mostraram-se eficazes e atenderam os objetivos propostos, pois podemos interferir no processo de ensino-aprendizagem, aplicando novas metodologias para socializar os conhecimentos em sala de aula de forma dinâmica, atrativa e investigativa. Os alunos passaram a relacionar melhor o tema Radioatividade aos acontecimentos atuais e, observar suas aplicações sob a ótica tecnológica indispensável à evolução de processos na área da medicina, controle de qualidade na indústria, na irradiação de alimentos na agricultura, entre outros. Com isso, podemos esclarecer ideias distorcidas sobre assuntos como a radioatividade, mostrando seus benefícios e os cuidados necessários para evitar contaminações.

Palavras Chave: Usina Nuclear, Interdisciplinaridade e contextualização.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the application of new teaching methodologies introduced in the curriculum of the teacher program, in order to strengthen the Nuclear Energy theme approach in the formation of basic education students, showing their relevance to the understanding of the various nuclear and radiological chemical processes around us and the importance of technological innovation in the area for solving contemporary social problems. The activities were carried out for secondary school students (3rd year) of the Lyceum Paraibano located in João Pessoa city. For the investigation of pre-existing knowledge of students on issues relating to nuclear chemistry, a questionnaire was applied and held discussions during the approach to the subject. The approach of risks and benefits that nuclear phenomena bring to society was conducted through lectures, discussions, video presentations, supporting material and presentation slides. The results were effective and met the objectives, because we could interfere in the teaching-learning process by applying new methodologies to socialize knowledge in the classroom in a dynamic, attractive and investigative manner. Students began to better relate the topic Radioactivity to current events and observe their applications under the technological perspective indispensable to the processes of evolution in medicine, quality control in industry, food irradiation in agriculture, among others. With this, we can clarify distorted ideas on issues such as radioactivity, showing its benefits and care needed to avoid contamination.

Keywords: Nuclear Power Plant, interdisciplinarity and contextualization.

GRÁFICOS

Gráfico 1.....	26
Gráfico 2.....	26
Gráfico 3.....	27
Gráfico 4.....	28
Gráfico 5.....	28
Gráfico 6.....	29
Gráfico 7.....	30
Gráfico 8.....	30
Gráfico 9.....	31
Gráfico 10.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
4 RESULTADOS	25
5 DISCUSSÃO	32
6 CONCLUSÃO	34
7 REFERÊNCIAS	35
8 APÊNDICES	36

1 INTRODUÇÃO

A escolha do tema: abordando temas estruturadores e unidades temáticas como proposta do PCN+ para o ensino contextualizado e interdisciplinar da radioatividade para gerar o trabalho de conclusão de curso impulsionando-se por perceber em sala de aula que esse assunto levava os alunos a um interesse que não era tão comum com outros temas da Química, por essa razão entende-se que precisava abordar com mais frequência.

A Radioatividade é a classificação dada ao comportamento de alguns átomos, embora podemos encontrar como Química Nuclear a área de estudo desses átomos, ou seja, ela estuda justamente o núcleo atômico e também a Física Nuclear que vai fazer uma leitura do núcleo atômico. Como professor o que me chamava atenção era quando estabelecia um diálogo com as turmas, existia uma ideia totalmente negativa sobre esse tema, eles em sua grande maioria remetiam a radioatividade aos acontecimentos que marcaram a história da humanidade negativamente, como o lançamento e a detonação das bombas atômicas em Hiroshima e Nagasaki, no Japão.

Tal acontecimento interiorizou concepções pouco significativas, a ponto de não ser foco de aprofundamento e valorização das transformações nucleares sob a ótica construtiva e importante a sociedade. Entende-se com muita rapidez que a Radioatividade é fundamental porque através dela é possível compreender o comportamento do átomo em vários aspectos, como também a sua relação com o cotidiano.

A Radioatividade é apresentada pelos materiais didáticos de forma sequencial, porém não apresenta de forma contextualizada e interdisciplinar, ela é uma tecnologia que tem uma grande importância para a humanidade, embora só tenha sido apresentada na mídia quando acontece algum acidente, mas diante dessa realidade a escola é ambiente de transformação que pode mostrar que são muitos os seus benefícios e que está presente em todas as áreas da nossa vida. A escola é o veículo que pode mostrar dentro do contexto de cada aluno, como também a sua realidade atual e que outras áreas do conhecimento fazem uso desse tema. A Medicina é beneficiada no tratamento do câncer através da radioterapia e na produção de imagens dos órgãos internos dos seres vivos, na arqueologia com a datação de objetos através do carbono-14 e etc. A escola tem sua grande contribuição para que a Radioatividade seja apresentada de forma investigativa em

sala de aula através de um ensino adequado promovido pelo professor, sendo elemento essencial na metodologia do professor, interagir com os alunos, instigando debates, discussões entre outros. Nesse sentido, Haydt (2006, p. 235) coloca que:

[...] a interação social se processa por meio da relação professor-aluno e da relação aluno-aluno. É no contexto da sala de aula, no convívio diário com o professor e com os colegas, que o aluno vai paulatinamente exercitando hábitos, desenvolvendo atitudes, assimilando valores.

A Radioatividade é pouco apresentada nas escolas do ensino médio, e muitas vezes, só se ouve falar quando acontece algum acidente envolvendo Usinas Nucleares ou substâncias radioativas.

A literatura brasileira deixa a desejar, quando se trata em apresentar o conteúdo de Radioatividade, pois em sua grande maioria, apresentam conceitos resumidos, enquanto outros, nada abordam. Alguns materiais específicos para o ensino médio na área de química não apresentam a realidade atual sobre o desenvolvimento da Radioatividade no Brasil e nem também sobre as Usinas Nucleares instaladas em Angra dos Reis, no Rio de Janeiro. Segundo os PCNs + (2002, p. 93), em âmbito educacional, não se pode existir uma ligação superficial entre o conhecimento químico e o cotidiano, limitados à apresentação de ilustrações ao final de cada conteúdo, o que se propõe é partir da problemática e buscar conhecimento necessário para solucioná-la.

A partir dessa realidade e baseado nas constatações das deficiências encontradas nas escolas, é que pretende-se ressaltar a importância do estudo e ensino da Radioatividade para o ensino médio abordando o tema estruturador sobre energia e suas transformações com a unidade temática sobre o consumo e produção da energia nuclear, bem como apresentar aos alunos o contexto atual nessa área, obtendo informações básicas sobre as Usinas Nucleares existentes no Brasil, a sua importância para a sociedade e também as formas de prevenção para evitar possíveis acidentes, tendo em vista que, a falta de informação, por menor que ela seja, pode causar acidentes, como o ocorrido em Goiânia/GO por falta de conhecimento da simbologia que representa a existência de substâncias radioativas.

No entanto, concorda-se quando Haydt (2006, p. 21) diz que o trabalho escolar pode promover uma instrução verdadeiramente educativa, desde que, os conteúdos despertem interesse nos alunos.

1.1 OBJETIVO GERAL

Compreender a importância da Radioatividade dentro do seu contexto atual e interpretar a suas várias formas através do conhecimento interdisciplinar e contextualizado que é possível através do auxílio de outras áreas do conhecimento.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- entender o significado da Radioatividade como área de estudo dentro da Química e de outras disciplinas.
- questionar as informações sobre os acidentes que são apresentadas além da escola sobre sua veracidade.
- Identificar a Radioatividade no seu cotidiano através da investigação apoiada na teoria estudada.
- relacionar as aplicações da Radioatividade com outras áreas de estudo.
- interpretar informações no cotidiano sobre a Radioatividade.
- compreender o funcionamento da Radioatividade nas suas mais variadas aplicações.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Interdisciplinaridade no ensino de Química

A interdisciplinaridade é uma ferramenta para facilitar a aprendizagem, ela não é de uma área específica e sim um instrumento que pode ser usada em todas as áreas do conhecimento, segundo Greco (1994), a interdisciplinaridade é apresentada como um novo método para a educação, tendo por objetivo entender as várias vivências humanas, que se torne, porém, geral, integral, histórica e fundamental. Conforme afirma Fazenda (2008, p. 25) “O termo interdisciplinaridade não possui ainda um sentido único e estável. Trata-se de um neologismo cuja significação nem sempre é a mesma e cujo papel nem sempre é compreendido da mesma forma.”

A Química é uma ciência experimental, é de grande importância as atividades práticas, pois elas darão suporte as teorias, levando em consideração que na aprendizagem dos alunos elas são fundamentais porque darão sentido a toda parte teórica que eles estudam durante todo o ensino médio.

Um dos grandes desafios do ensino de Química é dar sentido a toda a parte teórica, principalmente quando uma escola não dispõe de nenhuma estrutura com laboratório e nem acesso à internet como também sem equipamentos multimídias. Para enfrentar essa falta de estrutura os professores procuram usar os recursos que possuem. Segundo Fazenda (2008), a interdisciplinaridade está diante de um grande desafio nessa sociedade onde o conhecimento se encontra totalmente fracionado, dividido e despedaçado em disciplinas e que a cada dia se torna mais forte de ultrapassar essa barreira do conhecimento segregado. Por entender-se que o conhecimento está sendo produzido de uma maneira que gera nos alunos a indagação sobre onde pode ser aplicado determinado assunto é que surge a necessidade de uma atenção maior para pensar como estão sendo ministrados os conteúdos e que é possível através da interdisciplinaridade como metodologia apresentar o conhecimento de outra maneira. Essa outra maneira é provando que as ciências estão sempre ligadas uma as outras e que elas se complementam.

A interdisciplinaridade tem um objetivo diante do conhecimento produzido pelas diversas ciências, porém dentro das escolas e também nas universidades cada vez mais o conhecimento tem sido produzido de forma individual. A partir

desse sistema percebe-se que estão diante da cultura do especialista, profissionais que buscam se especificar apenas na sua área e acabam esquecendo do suporte que outras áreas podem proporcionar e enriquecer na sua formação e preparação profissional. A interdisciplinaridade surge como uma proposta de ensino tanto para o ensino básico, médio e superior, embora esteja completamente fragilizado, dividido e individualizado.

Assim é que está o sistema educacional, aprisionado em correntes de resistência, que não permitem a mudança, a estrutura que se formou não abre espaços tão facilmente a nova metodologia educacional. A resistência na sua grande maioria está justificada na quantidade de trabalho que poderá ter em aceitar uma nova metodologia de ensino. Enquanto essa estrutura se prolonga e se massifica, se fortalece a ideia do conhecimento individualizado que ganha força em vários seguimentos e vai gerando um campo de força que ninguém pode acessar porque ele se encontra totalmente protegido pela estrutura do especializado. O conhecimento disciplinar e especialista não pode deixar de existir, mas que seja um conhecimento compartilhado.

Uma das coisas que comprovam isso são as indiferenças entre as ciências e seus conhecimentos, dessa forma acabam fragilizando o que poderia ser um elo e existir um trabalho interdisciplinar.

Conforme afirma Trindade (2008, p.67)

Especializado, restrito e fragmentado, o conhecimento passou a ser disciplinado e segregado. Estabeleceu e delimitou as fronteiras entre as disciplinas, para depois fiscalizá-las e criar obstáculos aos que tentassem transpor. 'A excessiva disciplinarização do saber científico faz do cientista um ignorante especializado'. Criou um pássaro, deu-lhe asas potentes, mas só alça voo no campo restrito da especialidade — trancou-o em uma gaiola.

Esse é o grande desafio da interdisciplinaridade, conseguir ultrapassar essa fronteira que foi estabelecida entre os diversos campos científicos. Nas escolas de educação básica esse problema é mais alarmante, pois ocorre uma grande preocupação de passar os conteúdos estabelecidos no programa anual e não existe a preocupação de como passar esses conteúdos. A partir de todo esse desgaste que existe no ensino de Química, pois ocorre uma queixa por parte dos alunos sobre o que eles estão estudando se vão servir para a vida deles e ainda mais se terão necessidade de usar no curso que pretendem fazer na formação superior. Não

existe uma atenção por parte dos professores em realizar aulas interdisciplinares, até porque se estabeleceu uma mentalidade que a partir do momento que determinado assunto não pertence a minha área de conhecimento eu não preciso me preocupar de esclarecer aos alunos, isso se tornou um ciclo vicioso e ao passar dos anos essa ideia tem sido massificada, por isso que se percebe a necessidade de trabalhar aulas interdisciplinares.

Em função dessa proposta de ensino que é a interdisciplinaridade, que tem como objetivo gerar um elo entre as diversas áreas do conhecimento, não é de interesse dessa nova ferramenta anular as disciplinas, conforme afirma Trindade (2008, p.65):

O caráter interdisciplinar da história da ciência não aniquila o caráter necessariamente disciplinar do conhecimento científico, mas completa-o, estimulando a percepção entre os fenômenos, fundamental para grande parte das tecnologias e desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador desse meio.

Assim como afirma Greco (1994), o objetivo da interdisciplinaridade não é simplesmente estabelecer um contato entre duas ou mais disciplinas, como na maioria das vezes acontece. A proposta é que exista sempre uma relação clara entre os conteúdos das disciplinas e vai além disso tudo, pretende-se alcançar interação mais profunda entre os conhecimentos.

Segundo afirma Selbach et al (2010), o professor deve sempre ter uma atitude interdisciplinar, mas ela não pode ser por acaso e sim algo constante, frequente e perseverante. Quando o trabalho interdisciplinar passa a fazer parte da rotina nas aulas de um professor e ele se dedica em promover uma aula mais dinâmica aos alunos, principalmente na aprendizagem, se torna mais fácil os alunos entenderem a ligação que existe entre os fenômenos e a interdisciplinaridade das suas ideias.

2.2.Contextualização no ensino de ciências.

A proposta da contextualização como uma maneira de apresentar o conteúdo de Radioatividade é para refletirmos e entendermos que é importante a reforma da educação básica e que não podemos manter mais uma estrutura de caráter conteudista. A Química apresentada de forma contextualizada vai apresentar aos alunos o progresso que uma ciência proporcionou a uma sociedade. É a partir dessa ideia que não podemos nos manter numa estrutura de assuntos descontextualizados. Quando esses são apresentados distantes da realidade dos alunos, surge a dificuldade para entenderem qual a importância de determinado assunto. Mas quando partimos de um tema gerador, ou seja, de avanço tecnológico e explicamos o seu desenvolvimento, funcionamento, resultados e os conceitos científicos, então se torna mais compreensível entender a importância da Química.

A partir da ideia que é necessária uma abordagem diferente dos conteúdos de Química baseado na reforma curricular, é preciso evitar as apresentações dos conteúdos de forma descontextualizado. Quando os conteúdos são ministrados sem apresentar ligação com o cotidiano dos alunos, isso automaticamente gera um desinteresse pelo que está sendo estudado, pois não vai ter compreensão por parte deles sobre como enxergar no seu dia a dia. É importante dar significado aos conteúdos que são apresentados em sala de aula e isso é possível mediante a contextualização.

É importante quando for abordar algum tema dar contexto sociocultural, é uma iniciativa interessante porque a apresentação nessa perspectiva não é de responsabilidade de uma única disciplina, então, o professor mesmo que esteja dando aula de Química ele vai poder abordar os conceitos da sua disciplina e a partir de uma situação que está presente no contexto dos alunos, mesmo que esse contexto não seja tão presente, mas é do contexto da sociedade que ele faz parte. Conforme assevera o PCN+ (2002, p. 31):

Esses tratamentos de aspectos geográficos, sociais e históricos podem ser feitos articuladamente com as demais áreas, mas não precisa que sejam deixadas para área de ciências humanas, por conta da "natureza do conteúdo". Pelo contrário, precisamente por sua natureza humanista, esses aspectos são significativos para dar contexto sócio-cultural a disciplinas científicas como a Biologia, a Física e a Química e as linguagens matemáticas de que fazem uso, propiciando assim um aprendizado mais eficaz.

De acordo com o PCN+ (2002), a aprendizagem sem eficiência e com aspecto apenas disciplinar é quando ela está apenas apoiada em conceitos de determinado conteúdo e fora de contexto. A relação interdisciplinar, proporcionada por um aprendizado com contexto não pode ser vista como apenas uma metodologia que será usada apenas quando der tempo.

Como afirma o PCN+ (2002), é o contexto criado que vai gerar uma ligação eficaz entre a linguagem e conceitos comuns das diferentes disciplinas, seja a energia da célula, na Biologia, da reação, na Química, do movimento na Física, seja o impacto ambiental das fontes de energia, em Geografia, a relação entre as energias disponíveis e as formas de produção, a História.

Segundo o PCN+ (2002, p. 31):

Para isso, os professores precisam relacionar as nomenclaturas e os conceitos de que fazem uso com o uso feito nas demais disciplinas, construindo, com objetivos mais pedagógicos do que epistemológicos, uma cultura científica mais ampla. Isso implica, de certa forma, um conhecimento de cada uma das disciplinas também pelos professores das demais, pelo menos no nível do ensino médio, o que resulta em uma nova cultura escolar, mais verdadeira, pois se um conhecimento em nível médio de todas as disciplinas é o que se deseja para o aluno, seria pelo menos razoável promover esse conhecimento na escola em conjunto, especialmente entre os professores.

A ação interdisciplinar requer do professor um conhecimento mínimo da área que ele vai relacionar com o tema escolhido, se o objetivo é promover um conhecimento interdisciplinar e melhorar o aprendizado dos alunos, nada melhor que o professor envolvido ter uma ideia razoável do conhecimento das áreas envolvidas. Não é necessário ter uma noção completa, mas pelo menos uma base, pois assim facilita o seu trabalho diante de uma área que não é sua especialidade.

2.3. Analisando O PCN+: Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Analisando as orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais do ensino médio percebe-se uma nova proposta quanto a uma reforma na educação básica, ele vem com uma ideia de poder responder a toda a transformação que a sociedade contemporânea está passando. Essa proposta é baseada nas leis e diretrizes e que tem como alvo a escola como um todo, porém, o trabalho do professor é de grande importância, chega a considerar insubstituível, é uma proposta que pretende orientar as escolas na formação do currículo, como também práticas educativas e trabalhar competências.

A proposta para a reforma do ensino médio é baseada em situações que comprometem a preparação dos alunos nessa etapa dos estudos. A necessidade da mudança na educação brasileira é reconhecida pela parcela de jovens que terminam a educação básica e não atendem as mudanças que a sociedade vive, eles não conseguem acompanhar e acabam sendo excluídos, outra razão que indica a necessidade de uma mudança vem pelo fato de o ensino médio ser dividido em pré-universitário e profissionalizante. Afirma-se que essa estrutura do ensino médio não tem o objetivo de formar cidadãos e sim prepará-los para entrar na universidade, dessa forma entende-se que os alunos só encontrariam sentido no que estivesse estudando quando chegasse no ensino superior, essa estrutura do ensino médio é baseada na divisão disciplinar do aprendizado, sendo dessa forma não existe espaço para o trabalho contextualizado e apenas em trabalhar informações que não permite a compreensão do contexto que eles estão inseridos.

A outra justificativa que aponta para uma reforma do ensino médio é que não existe uma preocupação quanto as perspectivas profissional, social e pessoal do aluno pela escola e essa preocupação ela se estende aos problemas da comunidade e que são tratados de forma bem superficial. Os projetos das escolas que tem por base o ensino médio apoiado em disciplinas e conteúdos descontextualizados da realidade da comunidade não consegue relaciona-los com o que está acontecendo e acabam caminhando na estrutura do ensino médio pré-universitário. Dessa forma não haverá a possibilidade de desenvolver competências e habilidades nos alunos, pois eles precisam entender que tudo que estudam na

última etapa da educação básica é base para vida como um cidadão consciente. Segundo o PCN+ (2002), as transformações no sistema educacional brasileiro começaram a pouco mais de 5 anos, porém para que as mudanças pretendidas ocorram em escala nacional pode levar mais uns dez anos.

A escola é a principal responsável por toda essa mudança, é no ambiente escolar que tudo isso pode se tornar possível, é onde existem os alunos e professores. Esses alunos são a extensão da comunidade na escola e ao mesmo tempo eles serão a extensão da escola na comunidade, por essa razão que o grande alvo de fazer acontecer essa reforma é em função dos alunos que poderão levar uma nova visão e que darão sentido a tudo que eles percebem na sociedade e terão a capacidade de fazer alguma coisa, mas ao mesmo tempo que eles são importantes, temos os professores que terão a responsabilidade de desenvolver um trabalho de grande importância, iniciar a parte prática de todo um projeto de reforma proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio e as Orientações Curriculares Complementares que são os PCN+ (2000 e 2002), como também as Leis de Diretrizes e Bases e também as Diretrizes Curriculares Nacionais. Segundo o PCN+ (2002, p. 11)

O que a distingue é a sintonia entre professores, alunos e comunidade, a atenção solidária dada às metas de diferentes conjuntos de alunos (como a orientação profissional para alguns, o preparo pré-universitário para outros) e a realização cultural e social, construída no próprio convívio escolar e não adiada para um futuro distante.

A escola que tem uma finalidade baseada em preparar os seus alunos apenas para o vestibular, ela não leva em consideração as qualidades individuais deles, porém procurar nivelar, transmitir conhecimento disciplinar padronizado, selecionar, controlar e levar a obediência. A escola que caminha nesse contexto é incompatível com as finalidades da nova escola apresentada nos PCNEM.

Segundo o PCN+ (2002), na finalidade de organizar um ensino que tenha relação com os objetivos educativos e que possa aumentar as orientações presentes nos PCNEM, é que esse material dedicado às Ciências da Natureza e Matemática traz ideias que são importantes para o professor de cada área.

Segundo o PCN+ (2002):

Diferente da organização curricular tradicional, a nova proposta não anula a questão da disciplina. Mesmo que as disciplinas continuem existindo e fazendo parte de uma área específica, elas serão organizadas baseadas em competências e habilidade. Mesmo entendendo que cada disciplina abrange uma área do conhecimento, mas não são formadas por tópicos disciplinares. Apresentado agora os temas estruturadores como ponto de partida para o ensino disciplinar e também o seu aprendizado, dessa forma perde totalmente a característica do ensino tradicional onde se atribui a responsabilidade de determinado a uma única disciplina.

Trabalhar a partir de temas estruturadores é possibilitar que várias disciplinas abordem o mesmo tema, porém com uma visão diferente. Por essa razão torna-se completamente diferente do ensino tradicional. A interdisciplinaridade vai poder ser abordada de forma mais tranquila, porque um único tema que está sendo abordado por diferentes disciplinas e dessa forma estabelece um elo e não ocorre uma invasão na área que o outro pretende abordar. A partir do tema estruturador que o professor decidir trabalhar, ele vai poder perceber qual os tópicos disciplinares ele poderá abordar e já vai dando sentido ao que começou a ministrar em sala de aula. Mesmo que não exista uma troca de ideias entre as disciplinas, não significa que esse trabalho não seja interdisciplinar, mas em função das competências e habilidades que estão procurando potencializar nos alunos em suas disciplinas específicas, porém partindo de um tema estruturador que vai promover as competências e habilidades em cada aluno, a interdisciplinaridade começa a ser trabalhada a partir de diferentes disciplinas. Conforme assevera o PCN+ (2002, p.14), “contudo, assim como interdisciplinaridade surge do contexto e depende da disciplina, a competência não rivaliza com o conhecimento; ao contrário, se funda sobre ele e desenvolve com ele.”

Entendendo que as diferentes disciplinas pertencem a áreas específicas do conhecimento, mas é importante que as disciplinas abordem temas que pertençam a outra área do conhecimento. Como assevera o PCN+ (2002, p.16):

De forma consciente e clara, disciplinas de áreas de linguagens e códigos devem também tratar de temáticas científicas e humanísticas, assim como disciplinas da área científica e matemática, ou da humanidade, devem também desenvolver o domínio de linguagens.

A partir dessa ideia que disciplinas de áreas diferentes podem abordar temas que não são especificamente da sua área e realizar um trabalho interdisciplinar, que o professor vai poder ampliar a proposta que o PCNEM apresenta sobre as novas diretrizes de uma escola com uma proposta diferente e reformada que vão poder levar os alunos a uma capacidade de acompanhar as transformações que a sociedade está enfrentando. De acordo com o PCN+ (2002, p.17) é que:

Uma aula de Química, disciplina da área de Ciências da Natureza e Matemática, ao tratar da ocorrência natural e da distribuição geográfica de determinado minérios de importância econômica, assim como de métodos de extração e purificação, poderá estar lidando com aspectos políticos, econômicos e ambientais aparentemente pertinentes a disciplinas da área de Ciências Humanas, ao mesmo tempo que estará desenvolvendo a domínio de nomenclaturas e linguagens que poderia ser atribuídas a áreas de Linguagens e Códigos, transcendendo assim a intenção formativa tradicionalmente associada ao ensino de Química. Não é necessário que a temática dos recursos naturais constitua explicitamente um projeto interdisciplinar, ainda certamente sirva para isso. Um estudo envolvendo a referida aula de Química pode servir para um projeto, com todas as disciplinas. O exemplo tratado procura ilustrar a possibilidade de uma disciplina de uma área poder tratar, com contexto e interdisciplinaridade, de um tema que lhe é próprio, sem a necessidade de no mesmo período, outras disciplinas estarem tratando do mesmo tema.

Além da articulação que pode ocorrer entre áreas do conhecimento, pode também acontecer entre disciplinas de uma mesma área. A interdisciplinaridade como a contextualização podem acontecer tendo a participação direta de outro professor em uma aula ou projeto, como também sem a participação direta dele. A exemplo dessa proposta está o ensino sobre a radioatividade, não é um tema específico da Química, pode ser também abordado na Física, Biologia, História, Geografia, Artes, Medicina, Matemática e etc. Então por poder existir um elo entre as disciplinas é que algumas metodologias de se destacam como facilitadoras dessa ligação.

A partir dessa proposta fica claro que um determinado assunto com seus problemas, situações e conceitos podem ser tratados de forma relativamente diferente por diversas áreas, mas na verdade estarão tratando interdisciplinarmente de um mesmo contexto com perspectivas diferentes.

2.4 Radioatividade

A Química é uma ciência que estuda a parte microscópica e as interações entre os componentes da matéria, seja essa interação entre átomos iguais ou diferentes ou interações dentro do próprio átomo, de acordo com Salvador e Usberco (2010,p.14), “Química é a ciência que estuda a estrutura, a composição, as propriedades e as transformações da matéria”, conforme afirma Canto e Peruzzo (2012, p.23), “matéria é tudo aquilo que tem massa e ocupa lugar no espaço”, essas são umas das definições de Química e Matéria que encontramos nos livros do ensino médio e fundamental para introduzir geralmente os conteúdos de Química no 9º ano e no 1ºano do ensino médio. A partir desses conceitos entende-se que a Química estuda a estrutura da matéria. A matéria finalmente é formada pelo quê? Para poder responder a essa pergunta passa-se a estudar o conteúdo voltado para a composição Química da matéria, que é o estudo dos átomos, ou a evolução dos modelos atômicos. Partindo da ideia filosófica baseada nas afirmações de Leucipo e Demócrito, eles afirmaram que a matéria era formada por uma pequena partícula que chamaram de átomo, e chegaram a essa conclusão afirmando que, se partissem um material qualquer em vários pedaços, chegaria a um tamanho que não seria possível mais dividi-lo, então eles chamaram de átomo por que entenderam que era uma partícula não divisível. De acordo com Salvador e Usberco (2010,p.34), “Atualmente, não há dúvidas de que toda matéria seja formada por minúsculas partículas, denominadas átomos. Essa ideia como já vimos foi proposta pelos filósofos gregos Leucipo e Demócritos (400 a.C.)”.

Mas essa ideia não foi aceita por eles em função de não apresentar dados experimentais, depois de alguns anos surge então Dalton com praticamente a mesma ideia do modelo filosófico, porém ele tinha dados experimentais para comprovar as suas afirmações, ele foi considerado o primeiro modelo atômico científico, como afirma Salvador e Usberco (2010,p.34), “ Em 1908, com base em fatos experimentais, o cientista britânico John Dalton (1766-1844) formulou uma teoria atômica para explicar a constituição da matéria. Mas as teorias sempre que são confrontadas com um novo comportamento e não conseguem explicar, elas precisam ser revisadas e surge a necessidade de uma nova teoria. Assim aconteceu com a evolução dos modelos atômicos, de uma teoria filosófica até a teoria atômica atual com a descoberta da estrutura atômica e a sua composição, sendo ele

formado pelas partículas fundamentais que são os elétrons, prótons e nêutrons. Embora essas não são as únicas partículas que fazem parte do átomo, na eletrosfera temos os elétrons, porém no núcleo é onde ocorre a existência de muitas partículas. Conforme afirma Atkins e Jones (2006), é necessário ter a mente de um químico para pensar como ele, quando olhamos para uma substância química ou algum tipo de material, logo podemos imaginar como estão organizados os átomos que os compõe, isso representa a imaginação de um químico. Segundo Atkins e Jones (2006) a mecânica clássica teve sucesso ao explicar o movimento de objetos visíveis, mas para explicar o comportamento de objetos invisíveis como era o caso das partículas que formavam o átomo no caso dos elétrons foi necessária a mecânica quântica.

Segundo Fonseca (2003), a radioatividade é uma atividade que alguns átomos apresentam ao emitir radiações eletromagnéticas e partículas, esse comportamento ocorre em função da instabilidade que existe no núcleo do átomo por causa da quantidade de prótons e nêutrons. Essa emissão vem em função do átomo buscar estabilidade e não precisar mais emitir nenhuma partícula ou radiação. Outro resultado dessa emissão é a transformação que ocorre no núcleo do elemento emissor e ele se transforma em outro átomo que pode ser radioativo ou não.

Conforme afirma Franco (2010), com a descoberta realizada por Wilhelm Conrad Rontgen em 1895 dos raios X, algo que veio a espantar o mundo. Essa descoberta foi uma revolução para a medicina e resultou em um grande benefício. Essa descoberta mexeu com os cientistas da época a respeito das emissões de alguns átomos e gerou inquietação nos cientistas, por essa razão as pesquisas continuaram. No ano de 1896, Henry Becquerel e o casal Marie e Pierre Curie deram continuidade as pesquisas de Henry Becquerel, descobrindo mais dois elementos radioativos além do Urânio que já estava sendo estudado, sendo esses novos elementos Polônio e Rádio 60 a 400 vezes mais radioativos que o Urânio. Esse comportamento que esses elementos têm em comum foi denominado Radioatividade.

Conforme assegura Biasi (1979, p.9), “o Presidente João Baptista de Figueiredo declarou textualmente que ‘o Governo Brasileiro está decidido a assegurar normalmente a implantação do Acordo Nuclear’.”

Conforme afirma Biasi (1979, p.10),

“Aquela data representou o coroamento de uma busca de muitos anos para que nossa pátria encontrasse o caminho do aproveitamento da energia nuclear, não só para a produção de energia elétrica, mas para todos os benefícios que essa nova fonte de energia trouxe a humanidade.”

Essa ideia de sobre a energia nuclear é que deve ser passada para toda a sociedade, não somente benefício da energia elétrica e sim tantos outros benefícios que ela proporciona, logo no início do acordo nuclear já entendia que existiam outros benefícios além da energia elétrica. Mas antes desse acordo, houve uma preparação para poder formar profissionais nessa área, conforme destaca Biasi (1979, p.17):

Os trabalhos de pesquisa sobre problemas da física moderna — radiação cósmica, física atômica e nuclear — tiveram início no Brasil, de forma sistemática, após a criação, em 1934, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Desde o início de suas atividades, essa faculdade contratou cientistas estrangeiros, em plena atividade científica, para que organizassem seus departamentos. Deu-lhes condições satisfatórias de trabalho: bibliotecas e laboratórios equipados e vencimentos suficientes para que os professores e pesquisadores pudessem dedicar tempo integral aos laboratórios da Universidade.

Esse investimento para estruturar a parte acadêmica no Brasil, foi importante porque pode iniciar um novo tempo voltado para a área da Física Nuclear, esse desenvolvimento resultou na estruturação da parte física do departamento da Universidade como também foi possível preparar profissionais.

De acordo com Biasi (1979, p.18):

No domínio da física teórica, a associação de Jayme Tiomno, Guido Beck e J. Leite Lopes permitiu um maior desenvolvimento das pesquisas, bem como da não menos importante tarefa de formar novos pesquisadores através de cursos e seminários em colaboração como departamento de Física da Faculdade Nacional de Filosofia.

Conforme afirma Biasi (1979, p.19), “ nos primeiros vinte anos de estudos e pesquisa da Física, podemos destacar entre muitos trabalhos realizados”. Em

função do desenvolvimento da Física Nuclear, conforme assegura Biasi (1979), a partir do ano de 1953, ocorreu uma mudança quanto aos estudos voltados para a Física Nuclear surgiu a formação de vários departamentos voltados para se dedicar exclusivamente à pesquisa dessa nova área da ciência. Foram fundados os institutos de Pesquisas Radioativas (IPR) ligada a UFMG, Instituto de Energia Atômica (IEA) em São Paulo. No ano de 1960, foi criado o laboratório de dosimetria e no ano de 1971 e depois transformado no Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), logo no ano de 1973 foi criado o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN).

De acordo com Biasi (1979), no ano de 1953, o Conselho de segurança Nacional concordou com as orientações de uma comissão responsável de estudar as políticas de energia nuclear mais adequada ao interesse e segurança nacional, aderindo-as como Diretrizes do Governo para a Política Nacional de Energia Nuclear. A razão para a criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear era para adequar as ações aprovadas as Diretrizes.

Conforme assegura Biasi (1979), a CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) foi criada em consequência do Decreto n°. 40.110 de 10 de outubro de 1956 e esta comissão estava subordinada s presidência da República. Baseado no Decreto n°. 50.753 de 9 de julho de 1961 o Governo libera a CNEN a investir os lucros referentes ao uso dos minérios nucleares na preparação de técnicos, nos projetos da Comissão Nacional de Energia Nuclear, equipamentos e intercâmbio técnico e científico.

De acordo com Biasi (1979, p.52):

Em 1967, foi organizado um Grupo de Trabalho Especial com representações do CNS, do Ministério de Minas e Energia, da CNEN e da ELETROBRÁS, para examinar a possibilidade de utilização de energia na região sudeste dentro deste novo contexto e para propor um mecanismo de cooperação entre a CNEN e a ELETROBRÁS no campo de geração de eletricidade a partir da energia nuclear. Este grupo recomendou a instalação de uma usina nuclear com uma capacidade da ordem de 500 MW (e), para entrar em funcionamento no final dos anos setenta. Não seria necessariamente competitivo com uma usina termoeleétrica convencional equivalente, mas além de contribuir para atender à demanda regional de energia elétrica, permitiria ao Brasil adquirir experiência com esta nova tecnologia e abriria o caminho para a construção de novas usinas nucleares.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A aplicação aconteceu na escola Lyceu Paraibano em João Pessoa no estado da Paraíba, com 45 alunos da 3^o série do Ensino Médio no turno da tarde durante o mês de julho de 2016 com a supervisão da professora da disciplina de Química Fátima Porto.

No primeiro encontro foi aplicado um questionário de sondagem para saber a concepção dos alunos sobre o tema Radioatividade, nesse questionário foi perguntado sobre as aplicações, se eles já tinham estudado o tema na escola, se tinham conhecimento sobre os principais sites do Governo Federal que são responsáveis pela Energia Nuclear no Brasil, sendo uma das aplicações da Radioatividade. Também foram questionados sobre o tipo de conteúdo que acessavam frequentemente e sobre as informações que a mídia passavam sobre o tema abordado.

No segundo encontro utilizaram-se os recursos tecnológicos, computador, data show, televisão, vídeo e texto de apoio. O objetivo desse segundo encontro foi apresentar um vídeo sobre a Usina Nuclear de Chernobyl na Ucrânia sobre o acidente que ocorreu no ano de 1986, posterior a esse vídeo foi apresentado um texto que tratava do acidente que ocorreu no Brasil no ano de 1987 no estado de Goiás em Goiânia com a contaminação causada pelo Césio -137, esse problema com radioatividade foi um acidente provocado por uma fonte radioativa que estava desativada no Instituto de Radioterapia de Goiânia. Esse texto foi apresentado a cada aluno e discutido, o texto tratava de uma família do estado de Pernambuco que receberia um parente vindo do estado de Goiás, local onde ocorreu o acidente e eles estavam preocupados por causa das notícias que eram divulgadas pelos jornais sobre a contaminação causada por um elemento radioativo e achavam que seriam contaminados também. Esse texto teve o objetivo de refletir sobre os dois acidentes que aconteceram, um após o outro em locais diferentes, porém o que foi questionado era quem causava mais riscos, a radioatividade ou o homem que aplicava de forma inadequada a nova tecnologia, levando em consideração que um acidente ocorreu por falta de conhecimento básico e acabou causando um grave acidente em Goiânia no estado de Goiás, sendo que o outro acidente foi na Usina de

Chernobyl na Ucrânia envolvendo uma equipe de engenheiros que tinham conhecimento da área.

No terceiro encontro tivemos uma aula baseada em um tema estruturador: Usina Nuclear, Energia e Transformação Química e Produção e Consumo da Energia Nuclear, proposta apresentada no PCN+, essa proposta visava abordar um tema que fosse possível um trabalho contextualizado e interdisciplinar. A aula foi desenvolvida com a apresentação de slides e com o uso de data show, essa tecnologia teve o objetivo de apresentar sobre a realidade atual da Energia Nuclear no Brasil com as Usinas Nucleares localizadas em Angra dos Reis e também as outras aplicações da radioatividade, também foi apresentada a perspectiva das Ciências Biológicas sobre os efeitos das emissões radioativas provenientes dos elementos radioativos que são utilizados como combustível de usina nuclear ou de aparelhos de radioterapia, esse material foi apresentado pela licencianda Natália Carvalho da UFPB.

O objetivo desse terceiro encontro foi levar os alunos a refletir sobre a importância da Radioatividade partindo principalmente da utilização nas usinas nucleares, aplicação na medicina, na indústria de alimentos, na História e etc. Essa proposta foi para que eles percebessem que esse tema poderia ser abordado por diversas áreas e não somente pela disciplina de Química, além de ser estudada por outras áreas pode existir um trabalho interdisciplinar em torno de um único tema e podem entender melhor o contexto da Radioatividade nos dias atuais. Foi apresentado mais um texto de apoio sobre os temas abordados desde o segundo encontro e reaplicado o questionário para saber qual seria a nova concepção deles em relação ao tema Radioatividade.

4 RESULTADOS

Analisando-se os resultados do gráfico 1 são apresentados pela opinião dos 45 alunos participantes sobre a segurança da radioatividade, pode-se perceber que os entrevistados dividiram as suas respostas, 44% afirmaram que a radioatividade não é segura para sociedade e 38 % afirmaram que não sabiam dizer algo sobre a segurança da sociedade diante dessa tecnologia e apenas 18% afirmaram que ela apresenta segurança para a sociedade. Essas informações reforçam os dados sobre a fonte de informação que tiveram contato como também

sobre a incerteza de ter tido contato nas 1° e 2° series do ensino médio com esse assunto, mesmo que outros alunos afirmaram não ter estudado.

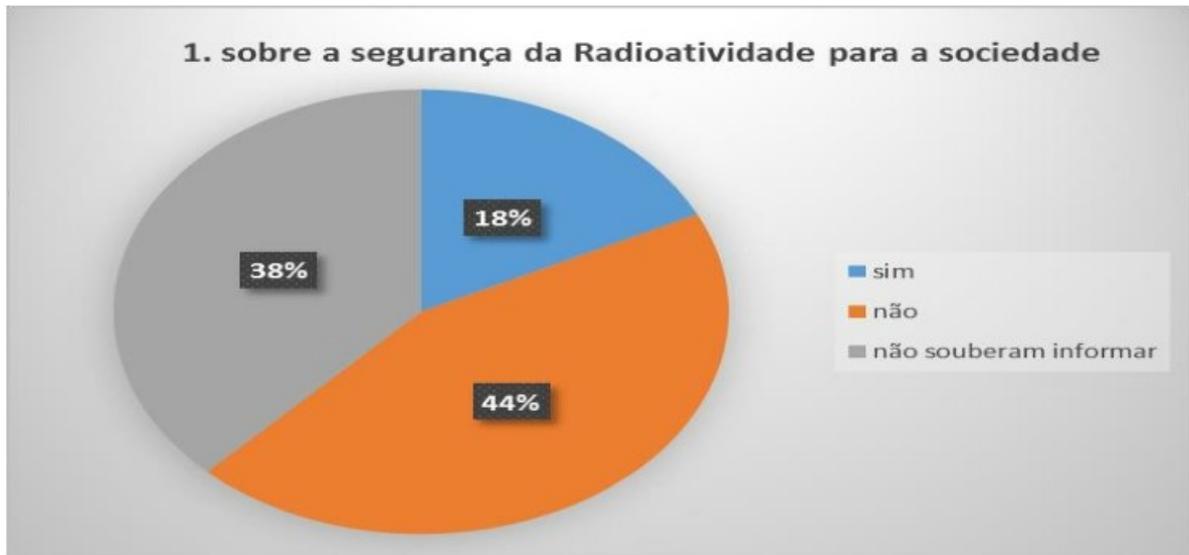


Gráfico 1 – Resultado sobre a segurança que a radioatividade apresenta na concepção dos alunos.

No gráfico 2 pode-se analisar que trinta e três alunos afirmaram que a radioatividade apresenta perigos e benefícios, um afirmou que apresenta apenas benefícios, quatro afirmaram que apresenta apenas perigo e sete não souberam informar mesmo que no gráfico anterior 38% dos alunos afirmaram que ela não apresentava segurança para sociedade e outros não souberam informar sobre o questionamento. As respostas dos alunos vão reforçando a ideia de que eles estão sem base fundamental sobre esse tema.



Gráfico 2- Resultado sobre os perigos e benefícios que a radioatividade apresenta na concepção dos alunos.

Quando foram questionados sobre a relação que faziam com a Radioatividade, no gráfico 3 eles fizeram uma relação com o acidente da usina nuclear de Chernobyl, exatos 26 alunos, outros 12 alunos não souberam informar, 2 alunos relacionaram com a irradiação de alimentos e 5 alunos com tratamento contra o câncer através da radioterapia. Resultados como estes mostram como ainda nos nossos dias mesmo sendo dentro da própria escola, os jovens alimentam uma ideia distorcida da radioatividade. Ela ainda é muito discriminada e a sua relação com acidentes que marcaram a história ainda é muito forte na concepção dos estudantes dessa geração. A partir desses posicionamentos podemos questionar porque que ainda acontece esse tipo de relação diante da era da informação?

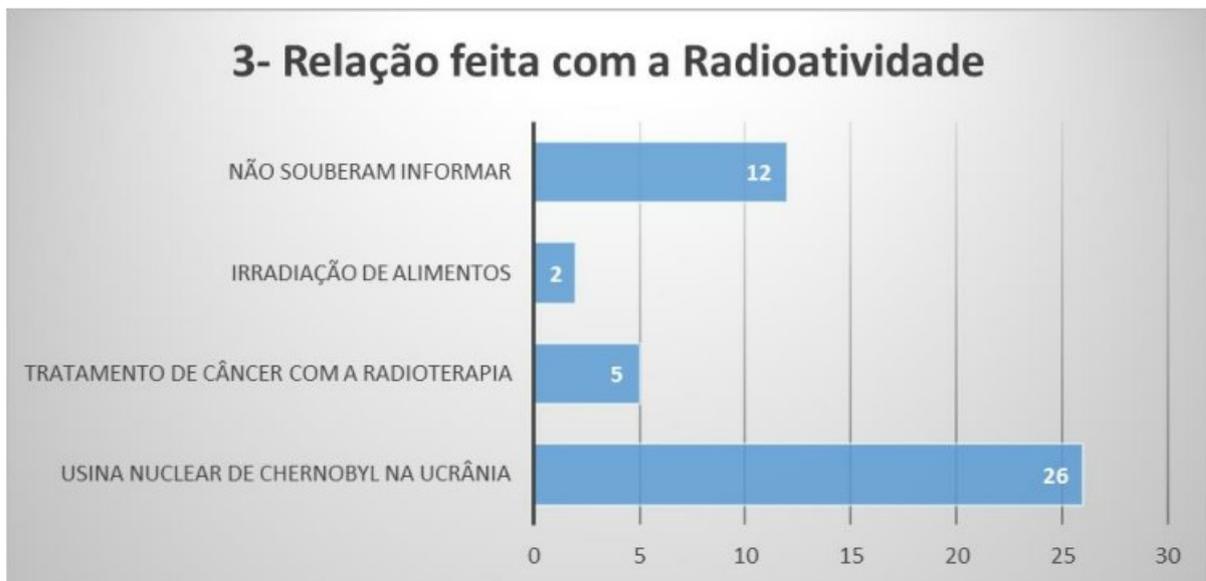


Gráfico 3 – Resultado das relações que os alunos fizeram com a radioatividade.

O gráfico 4 apresenta os resultados das áreas que os alunos relacionaram com a radioatividade, 23 deles afirmaram que estava relacionada com todos as áreas, 10 alunos não souberam indicar com quais áreas a radioatividade estava relacionada, apenas 10 deles relacionaram especificamente com a Física e 2 com a medicina. Entende-se que essa leitura não seja fácil de ser feita, principalmente por que os conteúdos são abordados de forma individual. Assim como afirma Greco (1994), o objetivo da interdisciplinaridade não é simplesmente estabelecer um contato entra duas ou mais disciplinas, como na maioria das vezes acontece. A proposta é que exista sempre uma relação clara entre os conteúdos das disciplinas e vai além disso, pretende-se alcançar interação mais profunda entre os

conhecimentos. Esse é o grande desafio de um professor, apresentar o conteúdo da sua disciplina, mas além disso mostrar para os alunos que aquele conteúdo tem relação com outras áreas do conhecimento, ou seja, não estão isolados das outras disciplinas.

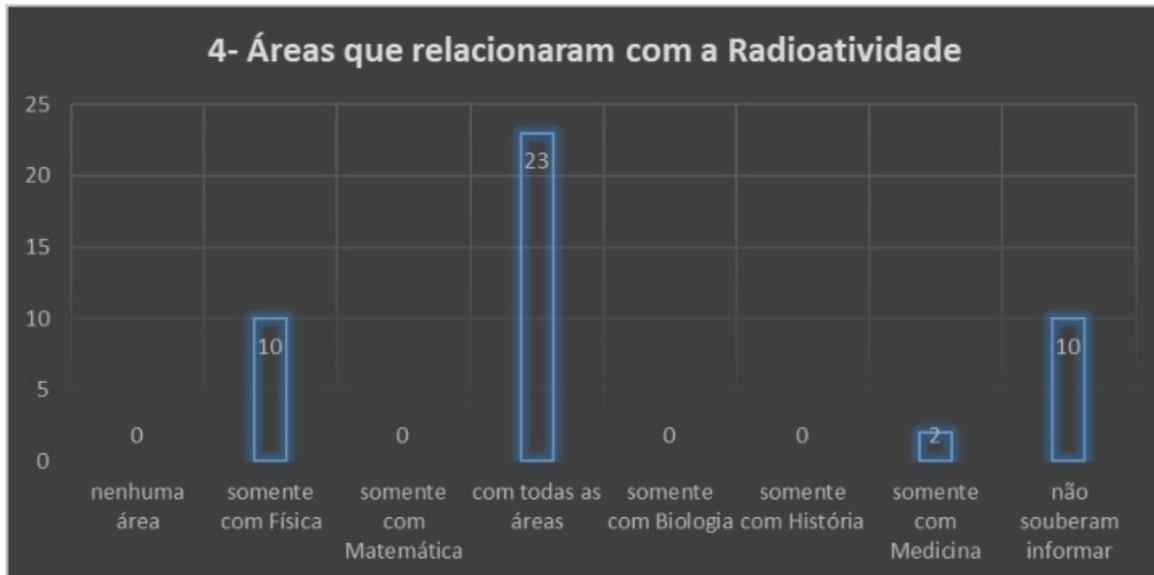


Gráfico 4 – Resultado das áreas de estudo que os alunos relacionaram com a radioatividade.

O gráfico 5 apresenta os resultados dos alunos quando foram questionados sobre a irradiação de alimentos, 67% dos alunos não souberam informar se era uma das aplicações benéficas da radioatividade, 13% afirmaram que não era uma aplicação da radioatividade e 20% alunos afirmaram que a irradiação de alimentos se tratava de um benefício da radioatividade.



Gráfico 5 – Resultado sobre a concepção dos alunos em relação a irradiação de alimentos como benefício da radioatividade.

Analisando o gráfico 6, onde ele apresenta a concepção dos alunos sobre a radioterapia como benefício da radioatividade, mostrando exatamente que 8% desses alunos afirmaram que a radioterapia não era benefício, 54% não souberam informar e 38% afirmaram que a radioterapia se tratava de um benefício da radioatividade.

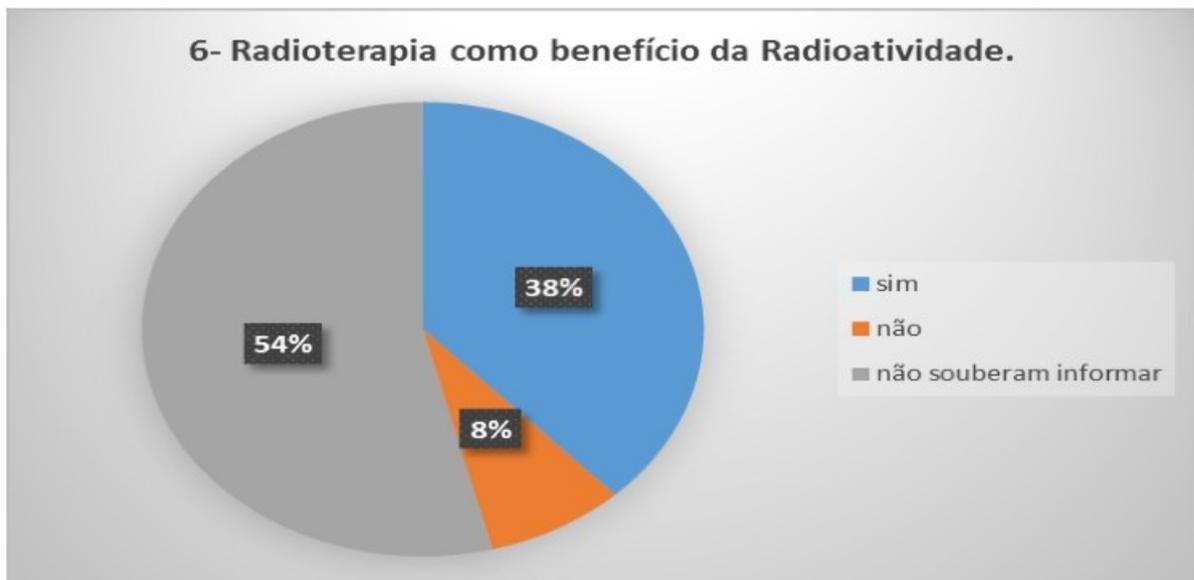


Gráfico 6 – Resultado sobre a concepção dos alunos quanto os benefícios da radioatividade.

A partir dos gráficos 7, 8, 9 e 10 foi a segunda parte da aplicação do questionário de sondagem com a participação de 35 alunos, 10 alunos a menos que no primeiro questionário. No gráfico 7 mostra que depois da apresentação do tema e de suas aplicações a porcentagem aumentou para 100% de afirmação sobre a radioterapia ser um dos benefícios da radioatividade, comprovando a eficácia do tema abordado e como foi apresentado e podemos fazer uma comparação com os resultados do gráfico 6 antes da apresentação do tema e como foi apresentado. Fica claro que quando se apresenta um tema de maneira interdisciplinar e contextualizada, se torna mais fácil compreender a sua importância

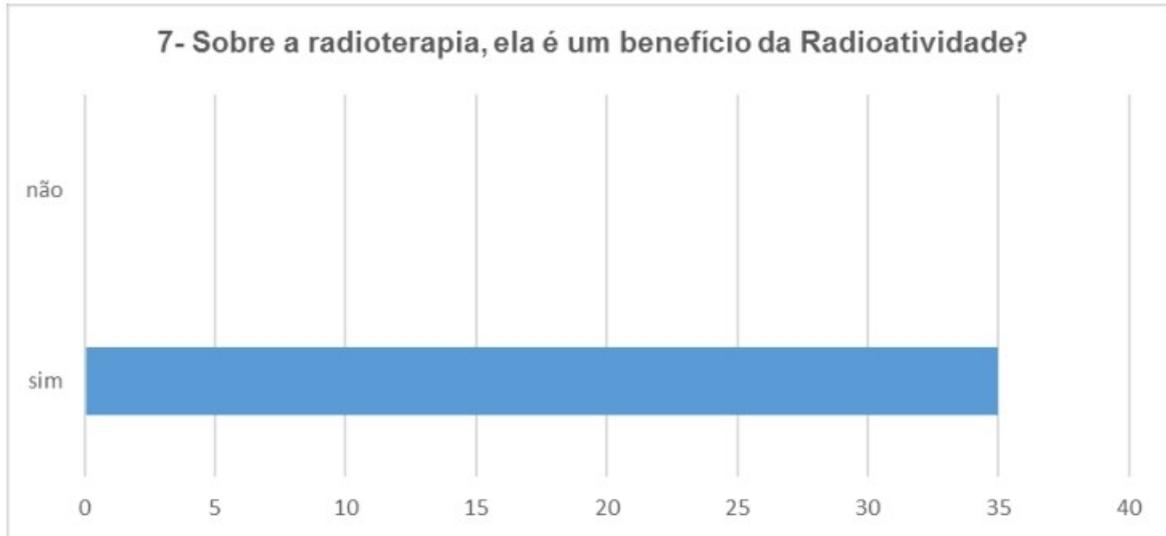


Gráfico 7 – Resultado sobre a concepção dos alunos quanto os benefícios da radioatividade.

Antes da apresentação do tema os resultados sobre a relação que era feita com radioatividade ficaram claras no gráfico 3, onde o acidente na Usina Nuclear de Chernobyl é um dos acontecimentos mais relacionados com a radioatividade e sendo vista como algo ruim. No gráfico 8 mostra que depois das aulas eles foram questionados novamente, a partir disso a relação passou ser bem maior com os benefícios, como o tratamento de câncer e irradiação de alimentos do que com os resultados negativos da operação irresponsável nos testes realizados nessa usina como nos afirma a história.

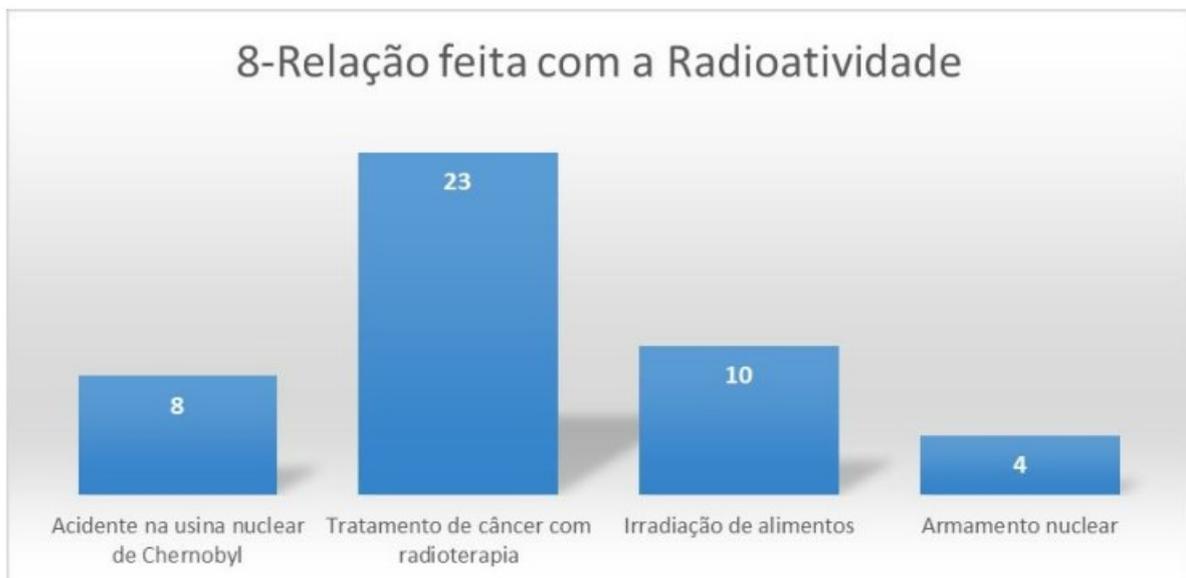


Gráfico 8 – Relação feita com a radioatividade.

O gráfico 9 apresenta os resultados da concepção dos alunos sobre a irradiação de alimentos, no primeiro questionário 67% dos alunos entrevistados não souberam responder se era uma aplicação benéfica da radioatividade, tendo ainda mais 13% desses alunos afirmaram que não era benefício da radioatividade. Após a

aplicação do questionário depois da apresentação do tema, 77% dos alunos afirmaram que a irradiação de alimentos é uma aplicação benéfica da radioatividade e apenas 20% dos alunos afirmaram que não, ou seja, houve uma mudança significativa na concepção dos alunos sobre a aplicação da radioatividade. Sobre a irradiação de alimentos foi comparada com as outras formas de conservação de alimentos que era utilizada pela indústria e como a essa técnica como benefício da radioatividade era segura para a saúde.

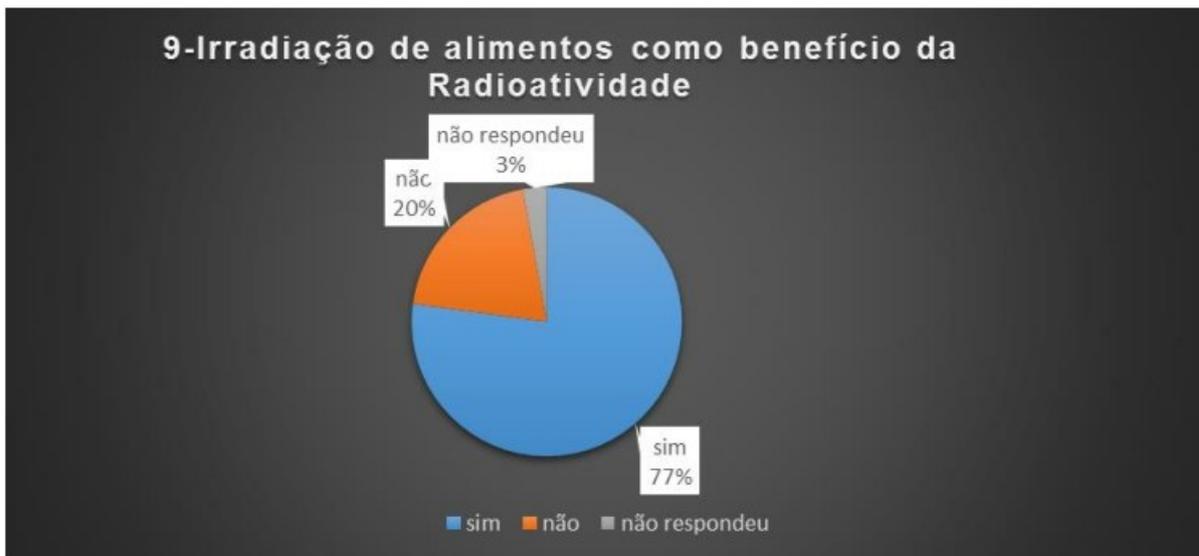


Gráfico 9 – Resultado sobre a concepção dos alunos em relação a irradiação de alimentos como benefício da radioatividade.

A partir da ideia que eles apresentavam sobre a radioatividade como algo prejudicial, foi importante conhecer essa concepção para poder abordar esse tema e fazer um comparativo. Como a radioatividade é vista como algo prejudicial, foi analisado junto com os alunos os acidentes que marcaram a história, desde o lançamento das bombas atômicas na segunda guerra mundial, acidente da Usina Nuclear de Chernobyl e também o acidente que ocorreu no Brasil no estado do Goiás em Goiânia com um aparelho de radioterapia que foi abandonado no Instituto de Radioterapia de Goiânia que estava desativado. Foi feita uma análise desses acidentes, procurou-se levar os alunos a pensar se o maior problema foi a radiação liberada por elementos como fonte radioativa ou foi o próprio homem por sua irresponsabilidade. No gráfico 10 temos a concepção dos alunos sobre esse questionamento.

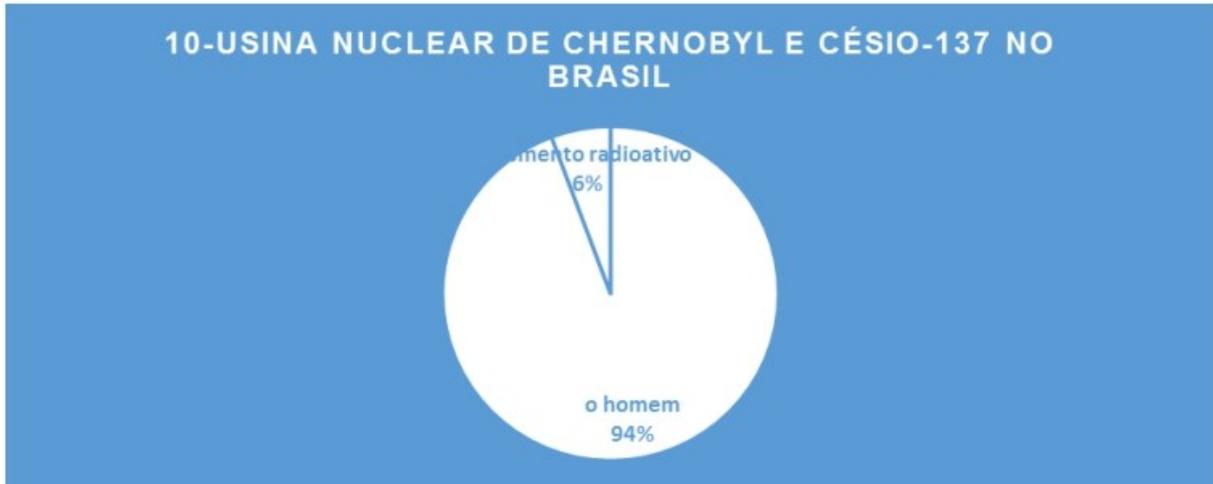


Gráfico 10 – acidentes na usina nuclear de Chernobyl e com o Césio – 137 no Brasil.

5 DISCUSSÃO

A escolha do tema Energia Nuclear: energia e transformação química, consumo e produção de energia nuclear como tema estruturador segundo a proposta do PCN+, foi baseado na importância da tecnologia para a sociedade, entendendo que essa tecnologia foi resultado de um grande empenho de homens e mulheres espalhados pelo mundo, que dedicaram a sua vida e até mesmo perderam em favor da evolução de uma descoberta. Mesmo que no decorrer da história da humanidade ocorreu o uso de forma perigosa contra o próprio homem, isso deixa claro que a grande questão não é a radioatividade e sim a maneira que ela está sendo usada.

Mas diante da sociedade que conheceu os fatos negativos que marcaram a história da humanidade com o uso da Energia nuclear, resultando numa concepção totalmente pessimista sobre essa tecnologia fantástica, é que se entende a importância de nos dias atuais divulgar a tecnologia Nuclear de forma responsável e não tendenciosa, mostrando sempre os dois lados e levando os alunos a refletirem sobre essa tecnologia. Apresentando o que a mídia não investe seu tempo em mostrar, desmistificando as ideias negativas que nas poucas reportagens que são feitas apresentando algo sobre essa tecnologia, só passam os riscos, desvantagens, pontos que cooperam para a sociedade achar que a Radioatividade não tem benefícios para a humanidade.

A partir dessa ideia entende-se que a escola é um lugar ideal para iniciar um trabalho com um tema que pode ser tratado por várias disciplinas, ao mesmo tempo podendo existir um trabalho interdisciplinar e contextualizado através de um tema estruturador. O professor não teve interesse em começar abordando esse assunto de forma tradicional. A forma tradicional seria começar com um conteúdo que já tem uma sequência lógica e que em algum momento o tema fosse abordado, mas partindo de um tema estruturador que faz parte do contexto dos alunos e que

ele pode ser abordado por outras disciplinas e com a participação de um professor de outra área no mesmo instante que o professor de química está apresentando, como exemplo a professora de biologia abordou de forma interdisciplinar qual a visão das ciências biológicas sobre a Radioatividade.

A metodologia utilizada foi baseada nos PCN+, com ideia de um tema estruturador que pudesse trabalhar interdisciplinaridade e contextualização. Foi abordado o tema Usina Nuclear partindo de um tema estruturador, descartando-se a ideia de usar o conteúdo de Radioatividade como encontramos na literatura e usou-se um tema estruturador, esse tema ele poderia ser utilizado por qualquer disciplina, até porque o tema estruturador perde a característica de disciplina e passa a ideia de interdisciplinar porque é um tema que qualquer área pode abordar e relacionar com as suas teorias. Além de ser abordado de forma interdisciplinar ele é tema contextualizado, sendo assim pode abordar a política, economia e meio ambiente. Assunto como esse não permite a realização de experimentos, mas escolheu-se por trabalhar através de texto de apoio, questionário de sondagem e vídeos sobre o tema e também como papel de divulgação dos órgãos brasileiros que estão ligados com a Energia Nuclear.

Os textos de apoio foram utilizados com o objetivo de fornecer informações como também para trabalhar algumas ideias da época em que essa tecnologia estava se desenvolvendo, como também os vídeos foram utilizados para divulgar setores públicos que são responsáveis e que são ligados a Energia Nuclear e Radioatividade através dos elementos usados na radioterapia. Outros vídeos mostraram momentos históricos relacionados com a Radioatividade e a partir dessa informação foi feito um paralelo para entender melhor sobre o homem que faz o uso da radioatividade.

Para abordar o tema como Radioatividade partindo de um tema gerador que foi a Usina Nuclear, o método foi adequado pelo fato da impossibilidade de usar experimentos em um assunto como esse. Não existia a menor possibilidade de realizar um experimento, por isso foi realizado o uso de textos e vídeos que foram o suporte para atingir os objetivos das aulas.

A dificuldade na realização das aulas foram os horários e por serem em turmas diferentes, nesses primeiros horários os alunos não tinha pontualidade e por ter sido usada a sala de vídeo, mesmo sendo comunicados não compareciam as aulas, por essa razão ocorreu uma diferença na quantidade de alunos durante os encontros. No segundo encontro o número de alunos foi bem reduzidos, mas no terceiro encontro já houve uma participação maior. Pela ausência de alguns alunos de um encontro para outro, foi necessário revisar alguns tópicos do tema para que eles não fossem prejudicados, outra situação um pouco complicada era a falta de participação, ou seja, eles tinham insegurança de apresentar suas opiniões, acredita-se que eles se sentiam despreparados e por isso não houve uma participação tão maciça.

Em função da diferença do número de alunos no questionário de sondagem que foi aplicado no primeiro encontro e o segundo questionário que foi aplicado no segundo encontro para saber a concepção dos alunos após contato com o tema apresentado, isso é refletido nos resultados mostrados nos gráficos.

6 CONCLUSÃO

A partir de todos os contatos que se teve, desde a aplicação do questionário de sondagem, durante a apresentação das aulas e até a aplicação novamente do questionário foi possível perceber a mudança na concepção com relação a radioatividade, suas aplicações como também os riscos foram apresentados para eles. Fazendo um panorama dessa tecnologia foi importante abordar esse tema de uma forma diferenciada porque os alunos não tiveram a preocupação de gravar fórmulas, como também realizar cálculos e eles perceberam que a radioatividade poderia ser abordada por outras áreas de conhecimento, não é um tema restrito a uma única área.

A concepção sobre a Radioatividade que eles tinham era sempre relacionada a algo prejudicial e que não oferecia segurança para a sociedade, isso porque entendiam que o maior problema era a Radioatividade e não quem fazia uso dela. Procurou-se abordar a parte histórica dos acidentes que até os nossos dias estão frequentemente sendo lembrados e informou-se que as verdadeiras causas, não era a radioatividade a vilã e sim a maneira que estava sendo utilizada, e foi possível perceber que nas respostas do segundo questionário eles já puderam mostrar que tinham compreendido sobre os responsáveis da imagem negativa que a radioatividade tinha diante da sociedade. Também foi possível perceber a mudança na concepção sobre a segurança da radioatividade para a sociedade, antes afirmavam que não apresentava segurança, mas depois que o número de alunos que entenderam que a radioatividade apresentava segurança aumentou como também o número de alunos que não souberam informar diminuiu. Quanto as aplicações da radioatividade e sobre as relações que eram feitas, a mudança foi significativa, mostrando que ocorreu uma assimilação positiva sobre esse tema e provando que foi o resultado da forma como foi abordado, pois se esse mesmo assunto fosse apresentado de maneira do ensino tradicional não seria possível apresentar tantas informações importantes, pois o próprio assunto da maneira que é organizado nos livros é unicamente restrito a uma única disciplina.

7 REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3° ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BIASI, Renato de. **A Energia Nuclear no Brasil**. Rio de Janeiro. Biblioteca do Exército Brasileiro Editora, 1979.

Brasil, PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. (MEC-SEMTEC, Brasília, 2002).

CANTO, E. Leite do; Peruzzo, F. Miragaia. **Química na abordagem do cotidiano**. 4° ed. São Paulo: Moderna, 2012

FAZENDA, Ivani. **O que é interdisciplinaridade ?**. São Paulo: Cortez, 2008.

FONSECA, Marta Reis Marques da. **Interatividade Química: cidadania, participação e transformação**. Volume Único. São Paulo, FTD, 2003

FRANCO, Dalton. **Química: Processos naturais e tecnológicos**. 1° ed. São Paulo. FTD, 2010.

GRECO, Milton. **Interdisciplinaridade e Revolução do Cérebro**. 2°ed. São Paulo. Pancast Editora, 1994.

HAYDT, R. C. **Curso de Didática Geral**. 8°ed. São Paulo. Editora Ática, 2006.

SALVADOR, Edgard; USBERCO, João. **Química Volume Único**. 8°ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

SELBACH, Simone et al. **Ciências e Didática**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2010.

TRINDADE, Diamantino Fernandes. **Interdisciplinaridade: Um novo olhar sobre as ciências**. In: FAZENDA, Ivani. **O que é interdisciplinaridade ?**. São Paulo: Cortez, 2008.

<https://maesso.wordpress.com/2011/09/18/iradiacao-de-alimentos-ja-e-legal-no-brasil/>. Acessado no dia 16/10/16 as 17:21.

8 APÊNDICES



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

Este questionário é parte de uma pesquisa investigativa de um estudo sobre o ensino da radioatividade. Essa pesquisa tem como objetivo conhecer a concepção dos alunos sobre essa área da química. Os resultados desse trabalho serão posteriormente apresentados na conclusão desse trabalho. Deste modo, solicito que responda ao questionário abaixo sendo sincero em suas respostas. Agradeço sua colaboração.

Questionário 1

Pesquisador: Anderson Lisboa (graduando em Licenciatura em Química pelo IFPB)

1. Idade? _____ **Série:** _____ **Turno:** _____

2. Você tem acesso a internet?

() sim () não

3. Você costuma usar a internet em qual tipo de aparelho?

() tablet () celular () computador

4. Qual o tipo de conteúdo você costuma ver na internet?

() atualidades na tecnologia () redes sociais

() conteúdos das disciplinas que está estudando () nenhum desses

5. Você já teve acesso a algum site que aborda o tema Radioatividade?

() sim () não

6. Você já teve acesso a página da CNEN (comissão nacional de energia nuclear, <http://www.cnem.gov.br> Eletronuclear, <http://www.eletronuclear.gov.br> e IPEN, <http://www.ipen.br> ?

() sim () não

7. Você estudou na escola sobre Radioatividade?

() sim () não

8. Você já teve acesso a informações sobre Radioatividade através da televisão?

() sim () não

9. A mídia por ter uma tarefa de grande importância com a sociedade, deveria sempre ter o cuidado de não ser tendenciosa. O seu papel é de passar as informações com grande responsabilidade e compromisso com a veracidade dos fatos em relação a todos os lados. Quando os jornais televisivos abordam alguma reportagem sobre o tema Energia Nuclear qual o tipo de informações eles costumam abordar?

- a importância da Energia Nuclear para a sociedade.
- o perigo da Radioatividade.
- a radioterapia como benefício da Energia Nuclear.
- o perigo para o meio ambiente e sociedade provocados pela Radioatividade.

10. Com qual das alternativas você relaciona a Energia Nuclear?

- desenvolvimento de novas tecnologias para o tratamento de câncer.
- geração de energia elétrica.
- lançamento das bombas atômicas na segunda guerra mundial.
- não sei informar.

11. Baseado nas informações adquiridas sobre Energia Nuclear, você concorda que ela apresenta segurança para a sociedade?

- sim
- não
- não sei informar

12. Com qual das alternativas você relaciona a Radioatividade?

- acidente na usina nuclear de Chernobyl na Ucrânia.
- tratamento de câncer com a radioterapia.
- irradiação de alimentos para conservação e prevenção contra microorganismos.
- não sei informar.

13. Na sua opinião só estamos expostos a Energia Nuclear quando estamos em contato com algum elemento radioativo, ou algum acidente que envolva liberação de radiação para o meio ambiente, ou estamos expostos a fontes naturais de energia nuclear provenientes de elementos radioativos?

- sim
- não
- não sei informar

14. A radioatividade apresenta benefícios para os seres humanos ou somente perigo?

- apresenta benefícios
- apresenta perigos

apresenta benefícios e perigos

não sei informar

15. Nesse exato momento você está exposto a algum elemento radioativo e conseqüentemente está emitindo radiação na forma de energia?

sim não não sei informar

16. Você sabe informar se consome algum alimento que contém elemento radioativo?

sim não não sei informar

17. Qual o tipo de usina que usa como combustível elemento radioativo para gerar energia elétrica?

Usina Termoelétrica

Usina de energia eólica

Usina Nuclear

Usina de energia solar

não sei informar

18. O Brasil possui Usina Nuclear?

sim não não sei informar

19. Uma Usina Nuclear pode causar impactos ambientais assim como uma Usina Hidrelétrica?

sim não não sei informar

20. Na sua opinião é importante quando estudamos algum conteúdo e conseguimos fazer a leitura de algum fenômeno no nosso cotidiano?

sim () não ()

21. Na sua opinião a radioatividade está ligada com Biologia, Física, História, Matemática e Medicina?

não está ligada com nenhuma área está ligada somente com Biologia

está ligada somente com Física está ligada somente com História

está ligada somente com Matemática está ligada somente com Medicina

está ligada com todas as áreas apresentadas não sei informar

22. Você gostaria de entender a situação do contexto atual sobre radioatividade?

sim não

23. A irradiação de alimentos é um benefício da Radioatividade?

sim não não sei informar

24. A radioterapia é um benefício da Radioatividade?

sim não não sei informar



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA

Este questionário é parte de uma pesquisa investigativa de um estudo sobre o ensino da radioatividade. Essa pesquisa tem como objetivo conhecer a concepção dos alunos sobre essa área da química. Os resultados desse trabalho serão posteriormente apresentados na conclusão desse trabalho. Deste modo, solicito que responda ao questionário abaixo sendo sincero em suas respostas. Agradeço sua colaboração.

Pesquisador: Anderson Lisboa (graduando em Licenciatura em Química pelo IFPB)

Questionário 2

1. Os acidentes que ocorreram na Usina Nuclear de Chernobyl na Ucrânia, em Goiânia no Brasil com o césio -137 e no lançamento da bomba atômica na segunda guerra mundial no Japão teve como responsável o próprio elemento radioativo que liberou radiação ou o homem por não fazer o uso correto da tecnologia?

o homem elemento radioativo

2. O Brasil apresenta Usinas Nucleares?

sim não

3. Sobre a radioterapia, ela é um benefício da Radioatividade?

não

4. Baseado nas informações adquiridas sobre Energia Nuclear, você concorda que ela apresenta segurança para a sociedade?

sim não não sei informar

5. Ao ter a oportunidade de ser esclarecido (a) sobre a Radioatividade, com qual das alternativas você a relaciona agora?

() acidente na usina nuclear de Chernobyl na Ucrânia. () tratamento de câncer com a radioterapia.

() irradiação de alimentos para conservação e prevenção contra microrganismos.

() armamento nuclear.

6. É necessário estarmos expostos a elementos radioativos ou algum acidente com liberação de radiação proveniente de um radioisótopo para termos contato com radiação e energia nuclear ou estamos expostos a radiação por meio de fontes naturais?

() estamos expostos a fontes naturais que liberam radiação.

() temos que ter contato com elementos radioativos ou algum acidente nuclear.

7. Qual a sua concepção sobre a radioatividade a partir do momento que você passa a ter contato sobre as suas aplicações e grandes benefícios que ela traz para a sociedade?

8. A irradiação de alimentos é um benefício da Radioatividade?

() sim

() não



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA

ENERGIA NUCLEAR, SUAS TRANSFORMAÇÕES E APLICAÇÕES

Introdução

A energia nuclear é aquela liberada através do núcleo dos átomos. Como sabemos, todos os materiais do nosso planeta são constituídos por minúsculas partes conhecidas como moléculas. Estas moléculas, por sua vez, são formadas por átomos.

Entendendo a Energia Nuclear

Os átomos são formados por núcleo e elétrons, que são orbitais, ou seja, gravitam em torno do núcleo. As partículas que formam o núcleo são unidas por uma força de atração. Quando uma energia externa é aplicada, o núcleo do átomo é desintegrado, liberando calor e radiação. O urânio, em função de suas características químicas, é o elemento utilizado para a geração de energia nuclear nas usinas atômicas.

Definição

Usina Nuclear, também conhecida como central nuclear, é uma instalação que produz energia elétrica através de reações nucleares de elementos radioativos.

O urânio

O elemento mais utilizado nas usinas é o urânio. Este material é colocado em barras dentro dos reatores da usina. O calor gerado pela reação move um alternador que produz a energia elétrica.

Lixo nuclear

Um dos grandes problemas é a geração do lixo nuclear por parte destas usinas. Este lixo deve ser manipulado, transportado e armazenado, seguindo todas as normas de segurança. Isso ocorre, pois os resíduos radioativos são extremamente perigosos caso ocorra contato com seres humanos, fontes de água, terra, ar, etc.

Armas nucleares e energia atômica

Algumas tecnologias utilizadas na geração de energia nuclear podem ser usadas no processo de fabricação de bombas nucleares. Por isso, existe uma grande preocupação da AIEA (Agência Internacional de Energia Atômica) sobre o domínio destas tecnologias, para que elas possam ser usadas somente para fins pacíficos. Contudo, vale ressaltar que os processos de geração de energia atômica e os de fabricação de armas nucleares são diferentes. Na geração de energia nuclear, para alimentar um reator de fissão, são utilizados o Urânio 235 ou o 238. Já na fabricação de armas nucleares, somente o Urânio 235 é utilizado, pois é mais energético.

Vários países do mundo possuem estas tecnologias, sendo que Estados Unidos e a Rússia possuem os maiores arsenais nucleares do mundo. O poder de devastação destas bombas é enorme. Além de provocar a morte de grandes quantidades de pessoas e causar grande destruição material, provocam diversos tipos de doenças nos sobreviventes, entre elas o câncer.

RADIOTERAPIA

Tratamento eficiente e plenamente controlado pelos médicos

A radioterapia é um tratamento no qual se utilizam radiações ionizantes (raio-X, por exemplo), um tipo de energia direcionada, para destruir ou impedir que as células do tumor aumentem. Essas radiações não são visíveis e durante a aplicação o paciente não sente nada.

A maioria dos pacientes com câncer é tratada com radioterapia e os resultados costumam ser positivos. O tumor pode desaparecer e a doença ficar controlada ou curada. Em alguns casos, a radioterapia pode ser usada em conjunto com a quimioterapia, que é o uso de medicamentos específicos contra o câncer. Isso vai depender do tipo de tumor e da escolha do tratamento ideal para superar a doença.

De acordo com a localização do tumor, a radioterapia pode ser feita de duas formas

1- Radioterapia externa

2- Braquiterapia

Irradiação de Alimentos já é legal no Brasil

Publicado em 18 de setembro de 2011 por Amanda Paz

Por: Tônia Amanda Paz dos Santos (a autora permite cópia, desde que citada a fonte e/ou indicado um link para este site)

O Ministério da Agricultura, através da Instrução Normativa nº 9, publicada em fevereiro deste ano, reconheceu o uso da radiação ionizante como tratamento fitossanitário, isto é, na prevenção da introdução ou disseminação de pragas quarentenárias¹. Com isso, o Brasil passa a ter mais chances de expandir as exportações de frutas para os mercados mais exigentes.



A irradiação de alimentos – como é conhecida essa técnica – consiste na exposição de alimentos, já embalados ou a granel, a uma quantidade controlada de radiação ionizante², por um tempo determinado e com objetivos bem definidos.

A irradiação auxilia no retardamento da deterioração do alimento, uma vez inibe a multiplicação de microrganismos que atuam sobre eles, como bactérias e fungos,

alterando sua estrutura molecular. Além disso, contribui para desacelerar a maturação e envelhecimento de algumas frutas e legumes, através da modificação do processo fisiológico dos tecidos da planta, aumentando sua vida útil.

Os efeitos causados nos alimentos irão depender do tipo de alimento que recebe o tratamento e da dose de irradiação que está sendo aplicada. Dentre esses efeitos, podemos citar:

citar:

- Inibição de brotamentos;
- Retardo na maturação;
- Redução da carga microbiana;
- Eliminação de microrganismos patogênicos;
- Esterilização;
- Desinfecção de grãos, cereais, frutas e

especiarias.



Outra grande vantagem desta tecnologia é que ela é limpa, isto é, não deixa qualquer tipo de resíduos no alimento. Como as doses médias aplicadas são baixas, não há risco de contaminar o consumidor ou o ambiente. Além disso, as propriedades físicas, químicas, nutritivas e sensoriais do alimento conseguem ser preservadas.

O que pode inibir o uso comercial da radiação em alimentos é o alto custo dessa tecnologia. Além do mais, pode haver certa resistência do consumidor em adquirir esses alimentos. Mas, ao contrário do que muitos podem pensar, a irradiação não os torna radioativos.

No Estado de São Paulo as empresas EMBRARAD (Empresa Brasileira de Radiações) e a CBE (Companhia Brasileira de Esterilização) já se especializaram na área de irradiação de alimentos e outros materiais, o que pode beneficiar o produtor e a indústria que não podem ter o próprio irradiador.