

ENSINO DE RADIOATIVIDADE E ENERGIA NUCLEAR: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR UTILIZANDO SIMULADORES VIRTUAIS VISANDO UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Alterly Mikael Monte Rezende (1); Otávio Paulino Lavor (2); Glaydson Francisco Barros de Oliveira (2)

1. *Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN). E-mail: alterly@hotmail.com.*

2. *Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). E-mail: glaydson.barros@ufersa.edu.br*

Resumo

Este trabalho apresenta uma abordagem alternativa de ensino sobre radioatividade e sua relação com o processo de produção de energia nuclear aplicada com alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola particular da cidade de Pau dos Ferros/RN. De forma interdisciplinar, trata de conteúdos químicos relacionados à radioatividade como emissões radioativas, fissão e fusão nuclear, bem como aborda simultaneamente conceitos de Física que retratam os processos de geração da energia elétrica a partir das usinas nucleares. Discute os fatores positivos e negativos da radioatividade e energia nuclear com o cotidiano do aluno, assim como os impactos ao homem e à natureza. Como recurso didático foi utilizado simuladores virtuais no qual foram manipulados pelos alunos que buscavam responder questionamentos, procurando respostas com base neste material. Para um melhor processo de ensino-aprendizagem e análise dos resultados, foram aplicados questionários para obtenção das concepções prévias dos discentes como forma de levantamento dos dados iniciais da pesquisa seguindo as concepções da aprendizagem significativa. Suas respostas pós método de ensino foram confrontadas as respostas apresentadas e com a análise dos resultados verificou-se mudanças significativas dos argumentos dos alunos colocando relações mais claras e diretas de um conteúdo com o outro, caracterizando desse modo resultados positivos da metodologia, sendo ao mesmo tempo analisada pelos discentes como uma proposta diferenciada de ensino, colocando-a como uma alternativa a ser utilizada por outros professores durante suas aulas.

Palavras-chave: Radioatividade, Energia Nuclear, Ensino de Química.

1. INTRODUÇÃO

Em 1895, antes de iniciar os estudos relacionados a radioatividade, o físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen descobriu a existência do raio X provocando instantaneamente um grande aumento no número de trabalhos com base neste tema, se tornando a principal motivação para o trabalho do físico francês Becquerel que no ano 1896, que percebeu acidentalmente que um sal de urânio era capaz de sensibilizar o negativo de um filme fotográfico, recoberto por papel

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

preto. Essas radiações emitidas pelo material apresentavam propriedade semelhante à dos raios X, no qual foram denominadas posteriormente de radioatividade.

No 1897, Marie Sklodowska Curie (1867-1934) concluiu que a radioatividade é um fenômeno atômico e juntamente com seu marido Pierre Curie, conhecidos como casal Curie se interessaram pelos estudos e chegaram a publicar no mesmo ano um artigo sobre a descoberta da emissão de radiações pelo tório. Posteriormente, o casal Pierre e Marie Curie descobriu que outros elementos também emitiam esse tipo de radiação, que foi batizada de radioatividade por Marie Curie (CHASSOT, 1995).

Dentre as pesquisas desenvolvidas, a que proporcionou maior aplicação foi sobre a fissão nuclear do urânio. Em 1939, esta foi observada pelos alemães Otto Hahn e Fritz Strassmann e interpretada pela física austríaca Lise Meitner. Com o desenvolvimento da radioatividade artificial, a descoberta da fissão do urânio, e posterior obtenção da reação em cadeia, surgiu uma nova era, em que o homem não só pode ter conhecimento da intimidade da matéria elementar, mas também transformá-la segundo as suas necessidades e de acordo com suas propriedades. (CARUSO E OGURI, 2006; ALMEIDA E TAUHATA, 1981)

1.1. A radioatividade e a energia nuclear no Ensino de Química e Física

A energia nuclear é obtida através do processo de fissão do núcleo de átomos com grande massa – como o urânio e o plutônio – a partir lançamento de nêutrons. Este tipo de energia é considerada mais limpa comparada a energia hidroelétrica e termoelétrica surgiu como uma alternativa à crescente demanda energética, resultando na construção de centenas de reatores nucleares em operação no planeta (BRANCO, 1990; ROSA, 2007). Em relação ao uso da radioatividade, devemos também destacar outras aplicações, como o uso na medicina, os estudos de datação, na indústria de alimentos e na agricultura.

A abordagem da radioatividade em Física é também discutido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Nos PCNs, julga-se ser indispensável aprender a identificar, lidar e reconhecer as radiações e seus diferentes usos, como pode ser visto na citação abaixo:

“A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante”. (BRASIL, 2002)

O ensino de Química e Física muitas vezes é caracterizado pela exposição de inúmeras fórmulas matemáticas sem problematização. Esse excesso se não contextualizado e bem

(83) 3322-3222
trabalado pelo professor causa, não só o mínimo entendimento dos conceitos nos alunos, contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

como à antipatia cada vez maior por essas disciplinas. O ensino de Física, no momento atual, exige um profissional que tenha habilidades para experimentação, investigação, que contextualize os conteúdos, relacione a matéria com a realidade do dia-a-dia dos alunos, e que não fique preocupado só com a matematização (AZEREDO, 2007). Com base nas orientações curriculares para o ensino médio (2006, p.109) o aprendizado de química no ensino médio:

“[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas”.

Dentro desse contexto sobre a radioatividade, surge a necessidade de trabalhar esse conteúdo de uma forma contextualizada e colocada diante do cotidiano do aluno, buscando suas ideias iniciais sobre o tema e partir destas organizá-las e ampliá-las para atingir o máximo de compreensão criando, dessa forma, uma aprendizagem significativa.

1.2. Aprendizagem significativa: ideias prévias do aprendiz

Para que o aluno possa aprender significativamente o material instrucional, é necessário haver em sua estrutura cognitiva um conjunto de conceitos relevantes que possibilitem a sua conexão com a nova informação a ser aprendida. Ao conjunto destes conceitos básicos é dado nome de **subsunçor**, denominado por Ausubel (1980). Um *subsunçor* é, portanto, um conceito, idéia, ou proposição já existente na estrutura cognitiva do aluno, capaz de servir de “*ancoradouro*” para uma nova informação de modo que ela adquira assim um significado para o indivíduo (MOREIRA, 1983).

A teoria da aprendizagem significativa de David Paul Ausubel apresenta conceitos bem originais, aprofundando-se na questão do aprendizado. O pensamento desse psicólogo da educação, apesar de complexo, pode ser incrivelmente resumido na seguinte proposição:

“Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo”. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.viii)

O desenvolvimento cognitivo é assim um processo dinâmico, em que novos e velhos significados interagem constantemente, proporcionando uma estrutura cognitiva cada vez mais organizada e sofisticada, em uma estrutura hierárquica encabeçada por conceitos e proposições mais gerais, seguidos de conceitos menos inclusivos até alcançar dados e exemplos mais específicos. (MOREIRA, 2006, p. 40)

1.3. O uso de simuladores no Ensino de Ciências

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

Os simuladores são ambientes de aprendizagem exploratória que apresentam a simulação de algum fenômeno real que os alunos podem manipular, explorar e experimentar. Eles são espaços descobertos com a observação e a manipulação das ferramentas necessárias para a exploração e o exame de objetos do mundo simulado. Os alunos geram hipóteses sobre o fenômeno do mundo real e então os testam em um simulador.

Com estes materiais os alunos podem aprender pela execução, ao invés de só olhar ou ouvir uma descrição de como as coisas funcionam. Então, os simuladores tendem a ser mais motivadores do que as atividades de aprendizagem tradicionais. No que se diz respeito aos benefícios do uso dos simuladores BENITE (2008) defende que:

“A possibilidade do professor se apropriar dessas tecnologias integrando-as com ambiente de ensino-aprendizagem de química poder gerar um ensino de química mais dinâmico e mais próximo das constantes transformações que a sociedade tem vivenciado, contribuindo para diminuir a distância que separa a educação básica das ferramentas modernas de produção de difusão do conhecimento”.

Ao usar os simuladores, é de extrema importância que tanto o professor quanto o aluno estejam conscientes de que eles são um modelo simplificado da realidade, sob risco de assimilar uma ideia errada do fenômeno em estudo. Pensando nisso, o trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de ensino voltada para alunos do ensino médio, apresentando suas concepções prévias a partir do questionário inicial sobre radioatividade e a energia nas usinas nucleares. Com a aplicação do simulador virtual busca incentivar uma interpretação mais complexa para o tema, além de levar uma maior motivação ao aprender.

2. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica em periódicos acadêmicos, livros e bibliotecas digitais sobre a relação da radioatividade com a energia nuclear, buscando um marco teórico mais amplo colocando mais credibilidade para pesquisa. Esta pesquisa foi aplicada numa turma de 3º ano do ensino médio, na disciplina de química orgânica com um público de 34 alunos divididos em 5 grupos numerados de I a V, em uma escola da rede privada na cidade de Pau dos Ferros, município do Rio Grande do Norte (RN) localizada na região Alto Oeste Potiguar.

Posteriormente foi feita uma análise de como esses conteúdos podem ser abordados utilizando técnicas de aprendizagem para alunos do ensino médio e qual a concepção desses em relação as ideias prévias para compreensão do assunto com questões presentes no questionário inicial

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

contendo 5 questões. Com o levantamento realizado foi lançado uma proposta de intervenção com o método da aprendizagem significativa utilizando uma avaliação diagnóstica no início do processo e análise dos questionários e observações no final. Dentro dessas intervenções foram realizadas discussões sobre o conteúdo de radioatividade, emissões radioativas, fusão e fissão nuclear e a produção de energia partindo das usinas nucleares, criando uma interdisciplinaridade dos conteúdos. Para o desenvolvimento do trabalho foi também preparada oficinas de ensino no laboratório de informática no qual foi apresentado os simuladores relacionados ao tema e os objetivos a serem alcançados durante a realização da pesquisa.

A partir das análises realizadas com base nos métodos aplicados, foi realizada a etapa de organização e fixação do conhecimento abordado, por meio da aplicação de um segundo questionário pós método, buscando confrontar os argumentos dos discentes apresentando suas opiniões e críticas para que pudessem ser avaliadas posteriormente dentro da etapa de discussão dos resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Análise das respostas do questionário das concepções prévias.

O primeiro questionário com as concepções prévias continha 5 questões subjetivas no qual a 1ª questionava o que era a radioatividade e quais os fatores positivos e negativos desse fenômeno. As respostas dos grupos I e II estão apresentadas a seguir:

Grupo I: *“Estudo da emissão dos raios, ajudam na descoberta de doenças, avanço tecnológico. Fatores negativos: criação de armas, bombas, e a exposição em excesso causa doenças”.*

Grupo II: *“Aquilo que exerce radiação e pode afetar um corpo. É capaz de alterar elementos e objetos, mas pode ser nocivo à seres vivos”.*

A partir das análises das respostas apresentadas para questão 1 nota-se que os grupos mostraram dificuldade em definir corretamente o que é radioatividade, os grupos I, II, III e V falaram que são emissões de raios, exercem radiações, o que comprova um certo grau de conhecimento sobre o assunto, ideias prévias de Ausubel, que servirão como ancoras no processo de construção de uma atividade significativa. Todos os grupos associaram o lado

(83) 3322-3222
negativo da radioatividade como sendo a causa de doenças, mostrando uma concepção correta
contato@conidis.com.br

devido a exposição excessiva a emissões radioativas é possível desenvolver algum tipo de doença, geralmente o câncer.

A segunda e a terceira alternativa do primeiro questionário pedia para escrever quais os tipos de emissões radioativas, e qual a diferença entre os processos de fissão e fusão nuclear, aplicando exemplos para cada processo, respectivamente. As respostas apresentadas pelos grupos I, IV e V seguem abaixo para questão 2:

Grupo I: *“Ondas eletromagnéticas; Raio-X; Raios ultravioletas”.*

Grupo IV: *“Raio X”.*

Grupo V: *“Não Sei”.*

Posteriormente para questão 3:

Grupo I: *“Fissão é a separação e a fusão é junção dos núcleos”.*

Grupo IV: *“Não sei”.*

Grupo V: *“Fusão é a junção de materiais e fissão a quebra de moléculas. Ex.: Morte e vida de uma estrela”.*

A análise das respostas da questão 2, mostra que os discentes não conseguem descrever os tipos de emissões radioativas, colocando como sendo raio X, elementos químicos tóxicos, pilhas e baterias, apresentam respostas incorretas para o questionamento. Apenas o grupo IV consegue responder corretamente colocando como sendo as emissões radioativas: alfa, beta e gama. Para a questão 3 os grupos I, II, III e V conseguiram associar fusão como junção e fissão como separação não conseguindo explicar de que tipo corretamente, mas apenas o grupo I falou do núcleo atômico e apenas o grupo V apresentou exemplo como sendo a morte e vida de uma estrela, o que está correto pois o processo de fusão nuclear ocorre basicamente nas estrelas como o sol.

A questão 4 perguntava se existe relação entre a produção de energia nuclear e radioatividade, pedindo para explicar como ocorre esse processo. As respostas apresentadas pelos grupos II, III e IV estão colocadas abaixo:

Grupo II: *“Energia nuclear é criada pela manipulação de moléculas nas usinas especializadas, causando radioatividade e tendo um alto poder destrutivo”.*

Grupo III: *“Sim, existe”.*

(83) 3322.5222
contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

Grupo IV: *“Sim, pois ambos exalam emissões radioativas”.*

Percebe-se que todos os grupos relatam que existe relação entre energia nuclear e radioatividade, mas apenas o grupo V apresentou uma resposta mais completa no que se refere ao processo de produção de energia nas usinas nucleares a partir da fissão nuclear que é a quebra do núcleo de urânio, devido ao lançamento de um nêutron, isto provoca a quebra desse núcleo e uma reação em cadeia, já que cada quebra libera mais três nêutrons que atacam outros núcleos e assim sucessivamente. A energia liberada neste processo aquece a água fazendo evaporá-la e este vapor movimentava uma turbina que passa para um gerador e assim produz energia elétrica.

A última pergunta do questionário inicial (5) questionava se o processo de produção de energia nuclear apresenta problemas para natureza e se esse processo é considerado energia renovável. As respostas para a questão 5 pelos grupos IV e V estão apresentadas a seguir:

Grupo IV: *“Sim, afeta o meio ambiente como as pilhas, baterias por esse motivo é necessário que seu descarte seja em lugares apropriados para que assim seja reutilizado de outras formas”.*

Grupo V: *“Sim, pois como o urânio é radioativo e polui em demasiada quantidade o solo assim é guardado em depósitos que depois serão jogados no fundo mar. Não, pois para o processo de criação de energia é necessário o urânio que por sua vez não é um material renovável”.*

Todos os grupos colocaram que é prejudicial mas não explicaram detalhadamente como seria esse problema, devido ao que estava relacionado. Os grupos II, III e V afirmaram que a energia nuclear não é uma energia renovável mas não conseguiram explicar corretamente porque não se torna uma produção renovável.

3.2. Análise das respostas do questionário aplicado pós método de ensino.

Após a aplicação do questionário inicial foi aplicada a metodologia analisando todas as concepções prévias dos discentes, dando importância as ideias prévias apresentadas pelos mesmos, para pós realização do método utilizando como recurso didático o auxílio de um simulador virtual, e com realização de aulas expositivas e questionamentos orais visava-se verificar o que pode ter modificado com a aplicação do material. Para verificação e discussão dos dados iniciais e finais fora aplicado um segundo questionário pós método, contendo 6 questões subjetivas. Os resultados apresentados para questão 1 que questionou o que você
(83) 3522-3222
contato@conidis.com.br

entende sobre radioatividade e quais os fatores positivos e negativos sobre esse fenômeno são mostrados a seguir:

Grupo I: “É a capacidade que alguns elementos possuem de emitir energia sob forma de partículas ou radiação eletromagnética”.

Grupo II: “Desintegração espontânea do núcleo atômico de determinados elementos com emissão de partículas ou radiação eletromagnética”.

Grupo III: “É a emissão de substâncias radioativas, que podem gerar doenças e também ajudar no tratamento dela, como o câncer”.

Grupo IV: “É quando alguns corpos emitem energia em forma de raios invisíveis, um dos pontos negativos é que pode prejudicar a saúde humana se ficarem expostos. E os pontos positivos por ser usado na usina nuclear”.

Grupo V: “São ondas eletromagnéticas que transformam a matéria. Contribui para medicina e causa riscos à saúde”.

Com a leitura das respostas apresentadas pelos grupos nota-se uma mudança significativa em suas respostas colocadas inicialmente no questionário das concepções prévias, o que mostra um ponto positivo da metodologia aplicada, com a utilização do simulador, mostrando que todos os grupos conseguiram elaborar suas respostas corretamente, mas é importante ressaltar que alguns (Grupo I e II) não apresentaram fatores positivos ou fatores negativos associados a esse fenômeno.

Para a questão 2, que questionava qual os diferentes tipos de emissões radioativas, todos os grupos conseguiram apresentar uma respostas correta, como mostra o gráfico abaixo:

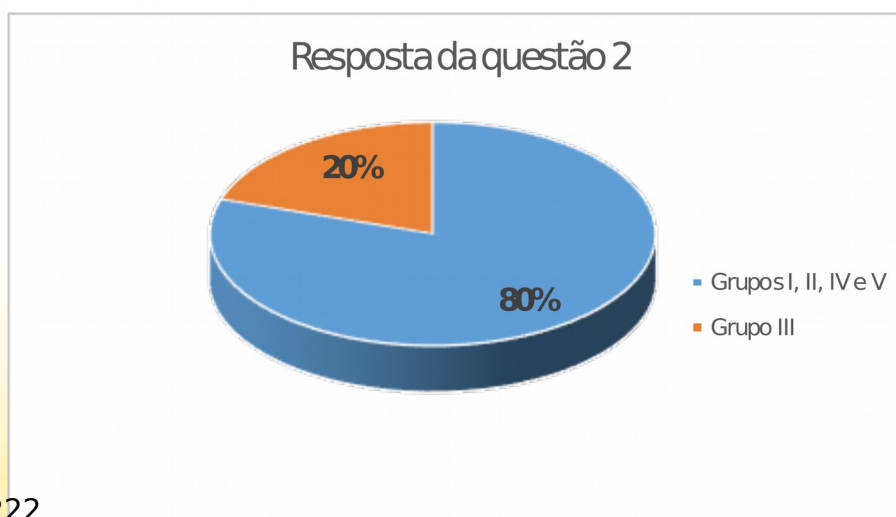


Figura 1: Resposta da questão 2.

Verifica-se que 80% das respostas apresentadas foram corretas quando as mesmas estavam colocadas como representadas abaixo, sendo que os outros 20% que representa o grupo III ainda complementou com uma informação muito importante sobre as emissões radioativas, destacando que estas se diferenciavam pelo poder de penetração o que coloca um maior grau de abstração do conteúdo e conseqüentemente uma maior eficiência do material trabalhado:

Grupo I, II, IV e V: *“Alfa, beta e gama”*.

Grupo III: *“Emissões de raios alfa, beta e gama, sendo diferenciados pela questão de penetração de cada um”*.

Para as questões 3 e 4 as respostas apresentadas também tiveram um posicionamento correto de todos os grupos, sendo que a questão 3 perguntava qual a diferença entre fissão e fusão nuclear, pedindo exemplos de aplicação e a questão 4 perguntava se existe relação entre a produção de energia nuclear e a radioatividade e ao mesmo tempo perguntava como ocorre esse processo nas usinas. Para análise foram selecionadas aleatoriamente a resposta do grupo I para questão 3 e como resposta da questão 4 foi selecionada a do grupo II. As respostas estão apresentadas a seguir:

Grupo I: *“Fissão é a separação dos núcleos. Ex: quando se bombardeia o núcleo de um elemento radioativo com o nêutron. Fusão é a união. Ex: quando dois ou mais núcleos de um mesmo elemento se fundem e formam um”*.

Grupo III: *“Sim, pois a energia nuclear usa de substancias radioativas. O processo de produção dessa energia inicia com a fissão nuclear, que gera calor aquecendo um caldeirão de água, que ao passar para o estado gasoso, gira uma turbina, passando para um gerador”*.

Com a análise das respostas verifica-se ainda alguns erros conceituais, quando o grupo I fala do exemplo de fusão nuclear e diz que ocorre entre os mesmo elementos, pois na verdade são elementos diferentes, por sua vez o grupo III consegue organizar parcialmente suas ideias para responder a alternativa corretamente.

A pergunta 5 questionava quais os problemas relacionados ao processo de produção de energia nuclear, os resultados são mostrados no gráfico da figura 2:

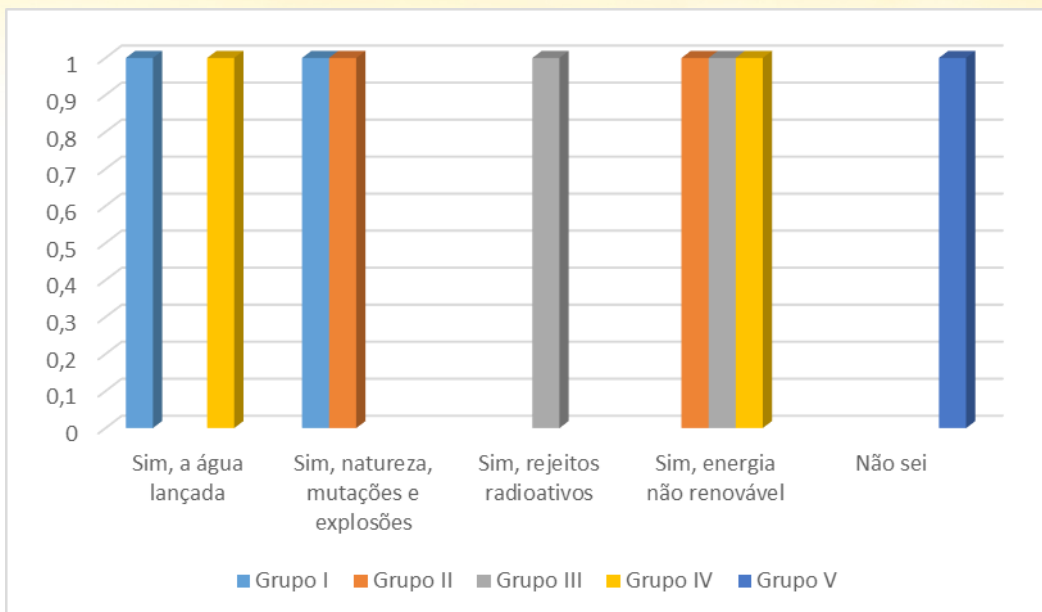


Figura 2: Resposta da questão 5.

A última pergunta, questão 6, pedia apenas para os alunos classificar o método de ensino aplicado colocando como opções: ruim, regular, bom ou ótimo, os resultados estão apresentados na figura 3.

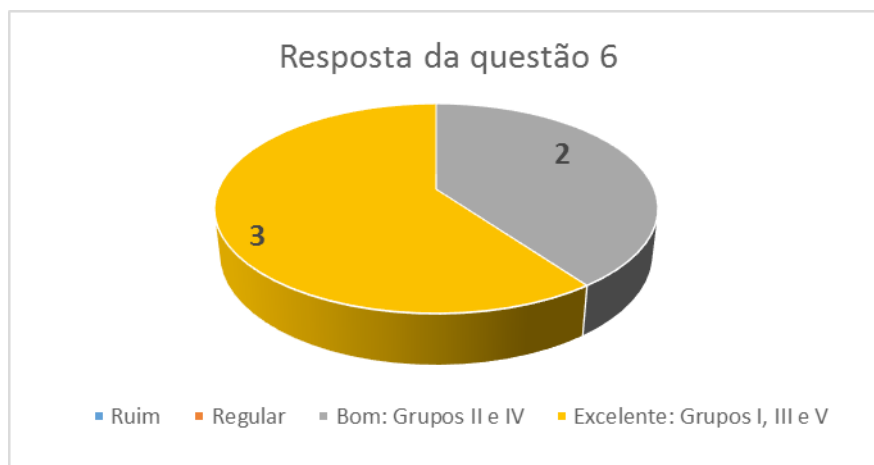


Figura 3: Resposta da questão 6.

Com a análise da classificação dos alunos em relação ao método de ensino utilizado percebe-se a aceitação quando todos os grupos ficaram entre bom e excelente, conseqüentemente destaca-se também o nível de abstração do conteúdo trabalhado a partir dos resultados obtidos mostrando uma metodologia acessível e que pode ser abordado em sala de aula pelo professor que pretende desenvolver uma atividade diferenciada com sua turma.

4. CONCLUSÕES

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

A partir da análise prévia realizada com os alunos através do questionário inicial, percebeu-se que eles não tinham conhecimento básico sobre a radioatividade, constatando-se que pouco estudaram sobre radioatividade, obtiveram informações por meios de comunicação que na grande maioria só apresenta os malefícios da radioatividade, dessa forma não apresentaram a relação de benefícios que ela traz para a sociedade.

Verificou-se também a partir da análise prévia que os alunos não tinham conhecimentos claros sobre as aplicações da Química Nuclear, pouco conheciam a importância na área medicinal no tratamento do câncer. Com o instrumento didático que foi utilizado para proporcionar aos alunos uma transposição de conhecimentos relacionados ao cotidiano, a compreensão se deu de forma prazerosa e despertou o interesse de todos. Os alunos foram despertados com a aplicação de um material interativo que entra como um recurso didático para a explanação de conteúdo.

Pode-se constatar uma mudança significativa com relação ao conhecimento inicial com o adquirido, pois houve mudança no pensamento dos alunos, nas suas opiniões e argumentos sobre o tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. (2003). **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa, Plátano Edições Técnicas. Tradução ao português de Lígia Teopisto, do original *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. 219 p.

AUSUBEL, D. P. NOVAK, J. D. HANESIAN, H. (1980). **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução ao português, de Eva Nick et al., da segunda edição de *Educational psychology: a cognitive view*. 623p.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. y HANESIAN, H. (1983). **Psicologia educativa: um ponto de vista cognoscitivo**. México, Editorial Trillas. Traducción al español, de Mario Sandoval P., de la segunda edición de *Educational psychology: a cognitive view*.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.: **O computador no Ensino de Química: Impressões versus Realidade. Em foco as escolas da Baixada Fluminense**. Universidade Federal de Goiás, 2008.

Disponível na Internet via URL: <http://phet.colorado.edu/pt_BR > Acesso em: 27 Jul. 2016.

MOREIRA, M. A. (1999). **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB.

MOREIRA, M. A. (2006). **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre, Ed. do Autor. 103p.

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

MOREIRA, M. A. **Uma abordagem cognitivista ao ensino de Física** – Editora da UFRGS – Porto Alegre. 1983.

NOVAK, J. D. (2000). **Aprender, criar e utilizar o conhecimento. Mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas.** Lisboa, Plátano Edições Técnicas.

NUNES, I. B. O (2004). **O uso de situações problemas no ensino de ciências.** In: NUÑEZ e RAMALHO (org.). Fundamentos do ensino – aprendizagem das ciências naturais e da matemática: O novo ensino médio. Porto Alegre: Sulina.

TAVARES, R. (2004). **Aprendizagem Significativa.** Revista Conceitos, 55, 10.

USBERCO, João. **Química** — volume único / João Usberco, Edgard Salvador. 5. ed. reform. — São Paulo: Saraiva, 2002.