

O USO DA SALA TEMÁTICA COMO ESPAÇO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE FÍSICA MODERNA: ENSINO DAS RAIAS ESPECTRAIS

Lucas Linhares Marinho ¹

RESUMO

A sala temática é um espaço físico composto por recursos utilizados como meios para uma finalidade na qual se dispõem recursos didático-pedagógicos que atendam um fim educacional específico. A ideia é fazer o aluno interagir com uma maior diversidade de recursos e materiais pedagógicos e ter mais condições de estabelecer uma relação entre o conhecimento escolar, a sua vida e o mundo participando ativamente nas aulas, criando e manipulando materiais. Isso é diferente do professor manipular os materiais e somente mostrar aos alunos. Nessa perspectiva que a sala temática entra, para tenta discernir os alunos, durante as atividades, as novas possibilidades que possam interessar à classe, orientando e selecionando aquelas que favoreçam a aproximação dos alunos aos objetivos traçados e à busca por novos conhecimentos. O objetivo deste trabalho é ensinar o conteúdo de física moderna: Raias espectrais através do uso da sala temática, usando experimento, apresentações e uso de imagens (cartazes), tudo isso como recursos pedagógicos. O uso da sala temática como ensino-aprendizagem trouxe resultado pelos alunos como sendo uma dinâmica de aulas e novo arranjo de sala de aula para ensinar as raias espectrais, permitindo ao professor uma nova forma de transmitir conhecimento. O uso da sala temática promove oportunidade de mudança nas práticas pedagógicas, onde a educação escolar seja valorizada pelos alunos, melhorando a relação dos alunos com a escola e professores.

Palavras-chave: Sala Temática, Física Moderna, Raias Espectrais.

INTRODUÇÃO

As novas tendências de ensino levam os professores a procurarem uma didática diferente da tradicional. Todavia, o que se observa no ensino de física é a teoria prevalecendo sobre a prática, conseqüentemente a influência direta da matemática e ainda a precariedade de instrumentos pedagógicos, o que dificulta o processo de ensino-aprendizagem. Ensinar para diversidade é criar novas estratégias de ensino, é fazer com que todos os alunos partilhem do mesmo conhecimento independente de suas necessidades específicas (DE MEDEIROS et al, 2007).

Almeida e Ramos (2013) diz que a Sala Ambiente é uma proposta que pode promover oportunidade de mudança das práticas pedagógicas, onde a educação escolar seja valorizada pelos alunos, melhorando a relação dos alunos com a escola e professores e que a ideia é fazer o aluno interagir com uma maior diversidade de recursos e materiais pedagógicos e ter mais condições de estabelecer uma relação entre o conhecimento escolar, a sua vida e o mundo.

¹Mestrando do Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Amazonas – UFAM / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas – IFAM , llinhares_marinho@hotmail.com

Além disso, o conceito de Sala Ambiente considera que o “quadro de giz ou negro” não é único recurso válido no processo de ensino-aprendizagem na forma presencial.

Diversos recursos didáticos podem ser utilizados na sala temática, como por exemplo, o cinema, a experimentação, materiais feitos pelos alunos, espaços amostrais (espaço astronômico) entre outros materiais complementares que servem como apoio para a divulgação de conhecimento. Couceiro (2011) corrobora afirmando que a decoração da sala de aula também deve ser priorizada. Ela tem que chamar a atenção dos alunos, criando neles curiosidade e vontade de retornar à sala.

A inserção de temas da Física Moderna nas escolas é necessária para a atualização curricular tendo em vista a formação de cidadãos capazes de compreender as bases de inúmeras tecnologias presentes no dia-a-dia, tais quais os computadores, o laser e os sistemas de posicionamento global por satélite (GPS), dentre inúmeros outros. Além disso, as teorias dessa disciplina, cujos pilares são a Teoria da Relatividade e a Mecânica Quântica, facultam a ampliação do entendimento quanto à natureza, desde a estrutura da matéria a nível microscópico até a origem e evolução do universo no qual o ser humano se manifesta (Chaves & Shellard, 2005 apud MACHADO E NARDI, 2007).

De acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio – PCN+ (BRASIL, 2002, p.15) o estudo da matéria e radiação indica um tema capaz de organizar as competências relacionadas à compreensão do mundo material microscópico. E mais, sugere que o estudante acompanhe o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, por exemplo, tomando contato com os avanços das novas tecnologias na medicina, através de tomografias ou diferentes formas de diagnóstico; na agricultura, através das novas formas de conservação de alimentos com o uso das radiações.

O objetivo deste trabalho é apresentar o conteúdo de física moderna sobre as raias espectrais usando como estratégia de ensino-aprendizagem a sala temática. Oliveira (2006) ressalta a importância de se estudar a radiação e sua interação com a matéria, tomando como base os modelos de constituição da matéria e o espectro eletromagnético, porque o assunto proporciona uma abordagem e compreensão dos fenômenos associados a essas interações e ampliam dessa maneira, o entendimento do universo físico microscópico.

A SALA TEMÁTICA COMO ESPAÇO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A Sala Ambiente ou temática não se define como apenas um espaço físico, pois os recursos utilizados são meios para uma finalidade. Sala Ambiente significa muito mais que isto: é uma sala de aula na qual se dispõem recursos didático-pedagógicos que atendam um fim educacional específico. A ideia é fazer o aluno interagir com uma maior diversidade de recursos e materiais pedagógicos e ter mais condições de estabelecer uma relação entre o conhecimento escolar, a sua vida e o mundo. Além disso, o conceito de Sala Ambiente considera que o “quadro de giz ou negro” não é único recurso válido no processo de ensino-aprendizagem na forma presencial (ALMEIDA e RAMOS, 2013).

As salas temáticas possuem uma estrutura com materiais diversificados correspondente a cada disciplina escolar. Os materiais servem de subsídios para que a aprendizagem aconteça cabendo ao professor a mediação dos conhecimentos (BAGEGA e BONI, s/d).

As salas de aula precisam ser planejadas para que possam atender de forma temática, é preciso envolver os alunos em seus diferentes arranjos, o aluno passa a ser o autor daquele espaço. O professor, enquanto mestre na arte de educar, precisa organizar seu planejamento pensando nas diferentes possibilidades de aprendizagem que a sala temática pode oferecer, uma vez que essa sala difere daquele espaço em que o professor encontra-se mais a frente e os alunos estão sentados como a “esperar” o conhecimento (BAGEGA e BONI, s/d).

Ainda de acordo com o autor, quanto aos alunos acreditamos que a organização das salas possibilita vivências diversificadas, remetendo a estes autonomia, organização e a responsabilidade. Acreditamos que esta organização das salas temáticas possibilita aos educadores e educandos uma dinâmica qualificada das aulas e de suas aprendizagens. Constitui-se, portanto este arranjo uma forma de organização de espaço melhorada que pode ser pensada e realizada com sucesso em demais educandários.

Sérgio Lorenzato (2009, p. 7) afirma que a sala temática deve ser um local para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender.

A intenção da sala ambiente é que o aluno participe ativamente nas aulas, criando e manipulando materiais. Isso é diferente do professor manipular os materiais e somente mostrar aos alunos (COUCEIRO, 2011).

Couceiro (2011) diz que a interdisciplinaridade, muito comentada atualmente, prova que a aprendizagem é mais eficaz quando o aluno consegue relacionar os conteúdos aprendidos a outras disciplinas, ligando-os ao seu cotidiano. Neste aspecto, deve-se mostrar

aos alunos diferentes formas de perceber a realidade porque sabe-se que a maior dificuldade dos alunos é na interpretação de problemas e em estabelecer relações e reflexões entre os conteúdos aprendidos. Logo, o uso da sala temática ajuda o aluno com imagens, experimentos, vídeos a relacionar a aprendizagem com o conteúdo aprendido.

Ainda de acordo com o autor, é preciso que as crianças sintam-se participantes num ambiente que tenha sentido para elas. O ambiente da sala de aula pode ser visto como uma oficina de trabalho de professores e alunos, podendo transformar-se num espaço estimulante, acolhedor, de trabalho sério, organizado e alegre. Logo, a sala temática tem como finalidade algo inovador para tal conhecimento que o aluno faça alguma relação com a realidade, como corrobora o autor.

Sabe-se que quando o aluno vive em um meio em que pode discutir, decidir, agir e avaliar com seu grupo, ele vive situações favoráveis para a aprendizagem. Explorando conceitos prévios dos alunos, o professor pode produzir significados para gerar conflitos, a partir dos quais surgirá reflexões (FIORENTINI & MIORIM, 2001).

Couceiro (2011) É nessa perspectiva que a sala temática entra, para tenta discernir os alunos, durante as atividades, as novas possibilidades que possam interessar à classe, orientando e selecionando aquelas que favoreçam a aproximação dos alunos aos objetivos traçados e à busca por novos conhecimentos.

Diversos recursos didáticos podem ser utilizados na sala temática, como por exemplo, o cinema, a experimentação, materiais feitos pelos alunos, espaços amostrais (espaço astronômico) entre outros materiais complementares que servem como apoio para a divulgação de conhecimento. Couceiro (2011) corrobora afirmando que a decoração da sala de aula também deve ser priorizada. Ela tem que chamar a atenção dos alunos, criando neles curiosidade e vontade de retornar à sala.

Para que as Salas Ambientais reflitam maiores oportunidades de aprendizagem aos alunos, e não sejam depósitos de materiais, é indicado o planejamento que favoreça a utilização dos espaços e do tempo. A participação dos alunos no planejamento também é indicada, pois possibilita o maior envolvimento deles no dia-a-dia da escola. (MENEZES; SANTOS, 2002).

Almeida e Ramos (2013) A Sala Ambiente é uma proposta que pode promover oportunidade de mudança das práticas pedagógicas, onde a educação escolar seja valorizada pelos alunos, melhorando a relação dos alunos com a escola e professores.

O ENSINO DAS RAIAS ESPECTRAIS

A inserção de temas da Física Moderna nas escolas é necessária para a atualização curricular tendo em vista a formação de cidadãos capazes de compreender as bases de inúmeras tecnologias presentes no dia-a-dia, tais quais os computadores, o laser e os sistemas de posicionamento global por satélite (GPS), dentre inúmeros outros. Além disso, as teorias dessa disciplina, cujos pilares são a Teoria da Relatividade e a Mecânica Quântica, facultam a ampliação do entendimento quanto à natureza, desde a estrutura da matéria a nível microscópico até a origem e evolução do universo no qual o ser humano se manifesta (Chaves & Shellard, 2005 apud MACHADO E NARDI, 2007).

Couceiro (2011) A interdisciplinaridade, muito comentada atualmente, prova que a aprendizagem é mais eficaz quando o aluno consegue relacionar os conteúdos aprendidos a outras disciplinas, ligando-os ao seu cotidiano. Neste aspecto, deve-se mostrar aos alunos diferentes formas de perceber a realidade porque sabe-se que a maior dificuldade dos alunos é na interpretação de problemas e em estabelecer relações e reflexões entre os conteúdos aprendidos. Assim como conhecimento prévio, o arco-íris, por exemplo, traz ao aluno questionamentos referentes às raias espectrais.

Oliveira (2006) ressalta a importância de se estudar a radiação e sua interação com a matéria, tomando como base os modelos de constituição da matéria e o espectro eletromagnético, porque o assunto proporciona uma abordagem e compreensão dos fenômenos associados a essas interações e ampliando dessa maneira, o entendimento do universo físico microscópico.

De acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio – PCN+ (BRASIL, 2002, p.15) o estudo da matéria e radiação indica um tema capaz de organizar as competências relacionadas à compreensão do mundo material microscópico. E mais, sugere que o estudante acompanhe o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, por exemplo, tomando contato com os avanços das novas tecnologias na medicina, através de tomografias ou diferentes formas de diagnóstico; na agricultura, através das novas formas de conservação de alimentos com o uso das radiações.

Raia espectral ou linha espectral é o resultado de uma transição quântica que pode ser observado macroscopicamente. Estas linhas se apresentam como revelações em algum tipo de material e é a maneira mais simples de se detectar as transições quânticas, segundo Beiser (1969).

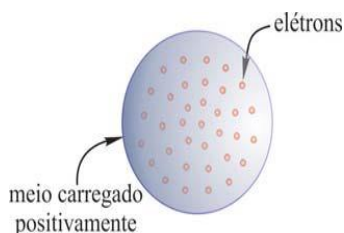
Quando a luz emitida por uma fonte luminosa atravessa um prisma ou uma rede de difração, tem-se a decomposição do feixe luminoso em um espectro, fato há muito tempo conhecido. Quando a fonte luminosa é um sólido ou um líquido em incandescência diz-se que esse espectro é contínuo, ou seja, nele encontram-se todos os comprimentos de onda da luz visível. Porém, quando a fonte luminosa é constituída por um gás, através do qual passa uma descarga elétrica, ou por uma chama na qual se introduziu um sal volátil, ao invés de surgir uma faixa brilhante contínua com todas as cores do espectro visível (espectro contínuo), aparecem apenas algumas cores, formando linhas isoladas umas das outras e paralelas entre si. A essas linhas, dá-se o nome de raias espectrais. O comprimento de onda das raias espectrais é característico do elemento que as produz. Um grupo de raias denomina-se série (BAZANINI e LAWALL, 1995).

Baseando-se no livro “Tópicos de Laboratório de Física Moderna” de Carlos R.A. Lima (2013), expomos, um pouco da história da origem das raias espectrais.

Por volta de 1910, experiências de espalhamento de raios X por átomos, efeito fotoelétrico, e outras, mostraram que os átomos deveriam conter elétrons. Essas experiências revelaram que o número Z de elétrons num átomo era da ordem da metade do peso atômico A do átomo. Em condições de equilíbrio, os átomos devem ser neutros, de modo que o número de cargas negativas seja igual ao número de cargas positivas. Assim, um átomo neutro deve conter uma carga negativa $-Ze$, onde e é a carga do elétron, e uma carga positiva de mesmo valor em módulo. Como a massa do elétron é muito menor que a massa do átomo, praticamente toda a massa do átomo deveria estar associada à massa das cargas positivas.

Então, a partir dessas experiências, um cientista chamado J.J. THOMSON apresenta o primeiro modelo atômico chamado “pudim de passas” onde os elétrons estariam localizados no interior de uma distribuição contínua de cargas positivas. Como mostra a Fig.01 numa configuração que ficou conhecida como *pudim de ameixas*.

Fig. 01: modelo atômico de J.J. Thomson



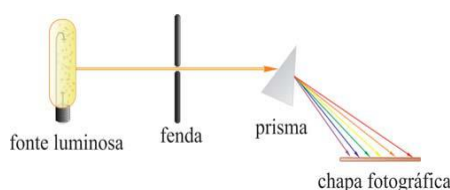
Fonte: LIMA, 2013

Em 1911 Ernest Rutherford decidiu testar a viabilidade do modelo atômico proposto por seu ex-professor J. J. Thomson. Rutherford já tinha ganhado o prêmio nobel de química em 1908 pela investigação do decaimento de substâncias radioativas. Entretanto, seu maior desejo como físico, era dar uma contribuição relevante à física. Estudando o modelo de Thomson, observou o espalhamento de partículas α , as quais ele conhecia muito bem, por finas películas de metal. Devido às forças coulombianas, as partículas α sofrem múltiplas deflexões no interior da película metálica e emergem na forma de um feixe divergente. Como a massa dos elétrons no metal é muito menor que a massa das partículas α , e como efeitos de repulsão coulombiana na distribuição de cargas positivas dos átomos.

Baseado nessas observações Rutherford propôs um novo modelo para a estrutura atômica em 1911. Para ele todas as cargas positivas do átomo, e, portanto, essencialmente toda a sua massa ficaria concentrada numa região pequena denominada de núcleo. Se a partícula α passasse suficientemente próximo do núcleo, ela poderia ser espalhada por um ângulo muito grande por causa de uma forte repulsão coulombiana, mesmo que atravessasse somente um único átomo.

Com isso, o sucesso do modelo atômico de Rutherford inspirou Niels Bohr a imaginar uma separação no domínio físico dos átomos, em que os elétrons estariam associados às propriedades químicas dos elementos, enquanto que o núcleo seria responsável por comportamentos radioativos. Essa proposta revelava uma correlação entre o número de elétrons no átomo e a sua localização na tabela periódica dos elementos. Evidências do comportamento quântico da matéria já tinham sido observados muito antes da época de Bohr e Rutherford. Uma das evidências mais notáveis desse comportamento é a emissão do espectro eletromagnético por átomos. A Fig.02 mostra o esquema de um espectrógrafo utilizado para a observação do espectro atômico.

Fig. 02: esquema do espectrógrafo usado para a observação do espectro eletromagnético emitido por átomos.



Fonte: LIMA, 2013

A fonte consiste de uma descarga elétrica em um meio que contém um gás monoatômico. Os átomos são colocados fora do equilíbrio por colisões com elétrons da

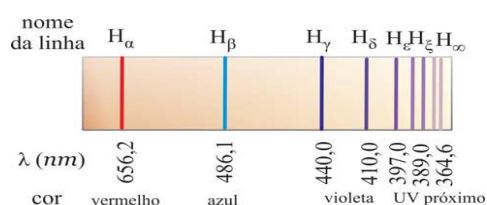
descarga. Ao retornar ao estado normal, os átomos liberam o excesso de energia emitindo radiação eletromagnética. A radiação é colimada por uma fenda e, ao atravessar um prisma de vidro, é separada em linhas espectrais discretas. As linhas espectrais são registradas numa simples chapa fotográfica. Diferentemente do espectro contínuo da radiação eletromagnética emitida por um corpo negro, a radiação eletromagnética emitida por um átomo livre está concentrada em um número discreto de comprimentos de onda. Observa-se que cada espécie de átomo tem o seu espectro característico que o identifica. Por conterem, em geral, um número muito grande de linhas espectrais, não é fácil caracterizar os espectros dos átomos. Entretanto, por conter somente um elétron, o átomo de hidrogênio apresenta um espectro relativamente simples.

No final do século XIX, vários espectros do átomo de hidrogênio tinham sido observados sem que nenhuma explicação satisfatória fosse apresentada. A Fig.6.3 mostra as linhas emitidas pelo átomo de hidrogênio na região visível do espectro eletromagnético. A primeira interpretação empírica bem sucedida atribuída a esse espectro foi apresentada por Johan Jakob Balmer em 1885.

Baseado na regularidade óbvia das linhas espectrais do hidrogênio na região do visível Balmer propôs o seguinte comportamento para os comprimentos de onda observados:

Fig.03: Linhas emitidas pelo átomo de hidrogênio na região visível do espectro eletromagnético.

$$\lambda = 364,6(nm) \frac{n^2}{n^2 - 4}$$



Fonte: LIMA, 2013

Com essa fórmula, Balmer chegou a calcular a posição de 19 das linhas do *H* na região do espectro luminoso, constituindo, assim, o que passou a ser conhecido como **série de Balmer**. É interessante observar que foi um amigo de Balmer, o professor Eduard Hagenbach (1833-1910), quem lhe indicou os comprimentos de onda de algumas linhas do espectro de *H* para que ele descobrisse uma relação entre esses comprimentos.

Bazanini e Lawall (1995) Um instrumento importante na análise da luz é a rede de difração, a qual consiste numa chapa de vidro ou metal, onde são gravadas ranhuras igualmente espaçadas. Para o espectro visível, utiliza-se redes contendo de 400 a 1200 traços por milímetro.

No final do século XIX, o espectro eletromagnético previsto pela teoria de Maxwell já era bem conhecido, graças ao trabalho de diversos físicos alemães. Logo no início do século, Joseph Fraunhofer descobriu que o espectro de emissão solar exibia uma série de linhas escuras superpostas às cores do arco-íris (estas foram descobertas por Newton!).

Outros dois alemães, Gustav Kirchhoff e Robert Bunsen, anunciaram, por volta de 1860, a descoberta de que todos os elementos químicos têm a capacidade de emitir e absorver luz em comprimentos de onda específicos. Em 1886, foi a vez de Heinrich Hertz descobrir as ondas de rádio e, mais tarde, em 1895, os raios X foram descobertos por Wilhelm Röntgen. Assim, ao final do século XIX, o espectro eletromagnético adquiria maior completude e os cientistas da época começavam a questionar os mecanismos de emissão espectroscópica. Àquela época, os cientistas não entendiam nem mesmo como se dava a emissão de radiação por objetos aquecidos, tal qual uma barra de ferro em brasa.

A matéria em estado condensado (sólido ou líquido) emite um espectro contínuo de radiação, isto é, cobre certa faixa do espectro eletromagnético com intensidade contínua. Neste caso, o espectro emitido independe do material ou da forma do objeto, é característico apenas da temperatura. Vejamos um exemplo: imagine colocar uma barra de ferro imersa no fogo. Inicialmente, a barra apresenta coloração típica, marrom escuro, mas, à medida que ela vai se aquecendo, sua cor e brilho começam a mudar. Com o aumento da temperatura, a quantidade de radiação emitida aumenta e os efeitos são visíveis: a parte aquecida adquire uma coloração avermelhada, tornando-se incandescente. Em temperatura ainda mais alta, a luz emitida seria branco azulado. Neste caso, a cor da luz emitida, isto é, a frequência da luz emitida, é proporcional à temperatura.

METODOLOGIA

O uso da sala temática foi apresentado com ornamentações voltadas para o ensino de física moderna. Para isso, o ensino das raias espectrais, foco principal da sala temática, foi abordado com imagens bem grandes, abordando a relação da Mecânica Clássica com a Mecânica Quântica. A apresentação da imagem abaixo (cartaz) foi abordada para explicar como se deu primeiramente pelos cientistas o espectro/ linhas de cores contínua, como está

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

mostrada na versão da Mecânica Clássica e logo após era abordado as descobertas do espectro discreto, onde agora as cores passam a ser discretas, separadas e assim se dá uma nova descoberta para estudar os níveis de energia de cada elemento químico, e com isso estudar o corpo e diversos assuntos relacionadas a temperatura, energia e constituição da matéria. Nesta etapa, a socialização do conteúdo de raias espectrais foi abordada de maneira facilitada, o que os livros na maioria das vezes não fazem, a socialização foi feita abordando as cores apresentadas pela matéria, como, por exemplo, a cor da chama do fogão ao fazer comida. O ensino também foi abordado com o uso experimento das raias espectrais onde foram apresentadas as linhas espectrais de cada gás (elemento químico) apresentado na figura abaixo através da rede de difração. Junto com a apresentação do experimento, das interpretações das imagens e das explicações do assunto, envolvendo a importância, suas aplicações, um pouco de sua origem e as curiosidades sobre as raias espectrais. Tudo isso, com apresentação oral ao público/estudantes do ensino fundamental/médio.

Fig. 04: Amostra das raias espectrais na visão da mecânica clássica e da mecânica quântica



Fonte: Próprio autor

O experimento das raias espectrais foi apresentado oralmente ao público – alunos do ensino médio num evento chamado “dia do Físico”, com um intuito de divulgar conhecimento e apresentar como temática a física moderna. A apresentação em relação às raias espectrais na sala temática foi abordada com base nos conhecimentos prévios dos alunos, onde esses alunos relacionaram o conhecimento de senso comum, na própria na realidade deles, como por exemplo, o arco-íris e através dessa realidade vivida por eles, serviam de perguntas e questionamentos relacionados com algo já visto por eles. A imagem abaixo mostra o experimento das raias espectrais com uma lâmpada de mercúrio e suas linhas espectrais.

Fig. 05: As raias espectrais da lâmpada de mercúrio vistas através da rede de difração.



Fonte: Próprio autor

Ao decorrer da apresentação, foram feitos vários questionamentos trazidos pelos alunos, como por exemplo, as cores do arco-íris, as cores dos fogos de artifícios, a diferença das cores discretas oferecidas pelos elementos químicos, as cores contínuas como o caso do arco-íris, a cor que a colher oferece quando recebe calor e ao decorrer de um tempo com esse calor, vai mudando de cor, a cor da chama do fogão. Abaixo, temos uma imagem retratando o momento de apresentação sobre as linhas espectrais.

Fig. 06: Explicação e apresentação prévia do experimento das raias espectrais



Fonte: Próprio autor

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados foram obtidos através dos questionamentos decorridos durante a apresentação do conteúdo e por questionamentos feitos com base nos raios espectrais relacionado com a realidade dos alunos e da própria sala temática. O uso da sala da sala temática contribuiu bastante para o ensino-aprendizagem do conteúdo das raias espectrais em relação à realidade dos alunos, ornamentações e experimentos que ao serem apresentados

(83) 3322.3222

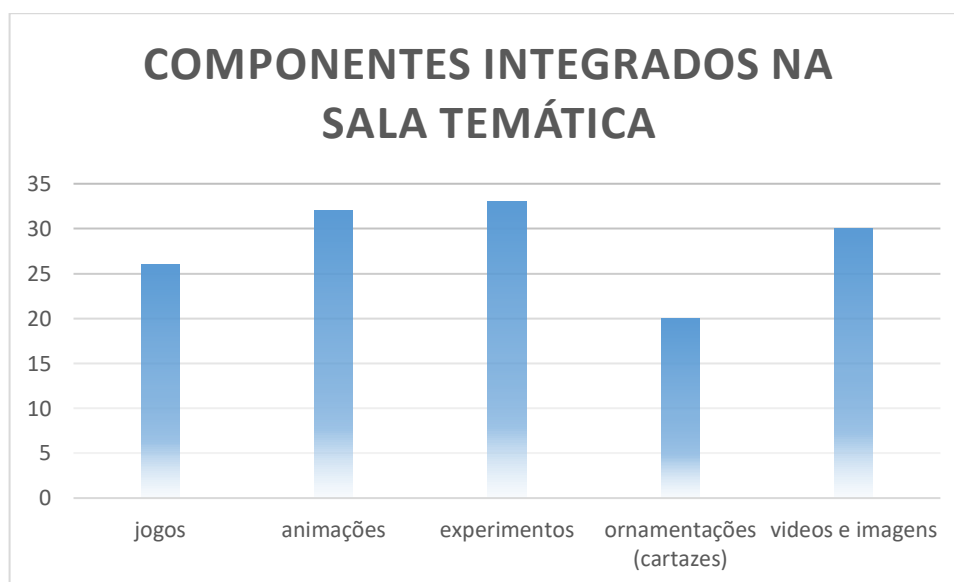
contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

aos alunos, mostraram algo já visto pelos mesmos e assim, houve uma aprendizagem a partir de um cenário onde os alunos puderam relacionar os recursos pedagógicos (as imagens, experimentos, figuras, cartazes, etc.) com a realidade deles, no caso, o cenário conhecido como sala temática. Para complementar, alguns dados coletados de uma escola convidada para o evento, foram de alguns pontos cruciais para a inserção de uma sala temática, as quais foram, a troca de conhecimento que é fundamental para que uma sala temática tenha resultado no processo ensino-aprendizagem, os materiais de aula que o professor leva para a sala, as técnicas de ensino, as ferramentas utilizadas, os recursos didáticos, o ambiente em si de ensino, ornamentado com experimentos, desenhos e projeção de imagens e vídeos, o método abordado entre outros.

E diante de alguns pontos destacados pelos alunos da escola convidada, estão inseridos no gráfico a seguir:

Gráfico 01: Componentes integrados na sala temática



Fonte: Próprio autor

Pode-se analisar que quase todos os alunos da escola convidada levaram em conta como ponto fundamental os recursos didáticos, uma vez que eles estejam mais próximos da realidade deles. O método de ensino como segundo ponto crucial da sala temática, uma vez que o professor se adepte de ensinar de uma forma mais dinâmica, que envolva o aluno diretamente com o conteúdo, como, por exemplo, o experimento das raias espectrais abordado na sala temática que atraiu a atenção dos alunos de uma lâmpada de mercúrio e suas linhas espectrais, para entendimento e noção da Física moderna, assunto que muita das vezes nem

chega a ser abordado na escola, devido a complexidade do conhecimento e falta de recursos didáticos, tornando o conteúdo inacessível aos alunos.

E os demais componentes também estão incluídos como fatores necessários numa sala temática.

Em diante, após avistarem todos os materiais que tiverem acesso na sala temática, foi questionado aos alunos se esses materiais facilitaram ou não no ensino-aprendizagem, e, que materiais acharam que agregavam no ensino que já tivessem tido contato e com isso, lograram aprendizagem de determinado conhecimento científico.

Um dos materiais que mais foi questionado e discutido pelos alunos, foram os experimentos, já que eles dão a oportunidade de mostrar como o cientista se sente investigando e desvendando determinado conhecimento e também, vale destacar que os mesmos tornam a aula mais dinâmica, deixando a aula menos monótona. No gráfico 02, se pode ver que materiais foram questionados pelos alunos.

Gráfico 02: Materiais de uma sala temática



Fonte: Próprio autor

Dentre eles, como já foi abordado, o mais relevante da pesquisa, foram os experimentos. Em seguida as animações providas de simulações, trazendo o conhecimento de forma mais tecnológica, uma vez que envolve computador, já que o computador é uma ferramenta crucial para se ensinar e aprender. Os jogos também foram discutidos, mas numa frequência menor, mas também envolve a diversão e concentração ao mesmo tempo em vencer ou almejar determinado obstáculo, que no caso é o conhecimento como alvo em forma

de jogos, dentro dos recursos didáticos. As ornamentações, consideraram que já são ultrapassadas, mas que facilitam demais, uma vez que torna explícito a criatividade de esquemas para a aprendizagem e a forma que trabalhos eram apresentados antigamente. E por fim as imagens e vídeos que ilustram a aprendizagem, uma vez que tal conteúdo é abordado de forma abstrata, os vídeos e imagens colaboram de forma ilustrativa e visível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que com a aprendizagem do conteúdo das raias espectrais através do uso da sala temática como espaço de ensino-aprendizagem, a sala temática como nova organização possibilita ao professor, novas formas de transmitir o conteúdo, pois pode esclarecer qualquer dúvida que surja, no mesmo momento, pois esta munido de diferentes materiais referentes a disciplina que exerce como diz (BAGEGA et al, s/d).

A partir das respostas dos alunos envolvidos no trabalho, a vivência/uso da sala temática como novo espaço de aprendizagem traz uma nova abordagem de sala de aula como sendo uma dinâmica de aulas e das próprias aprendizagens para o ensino das raias espectrais. A sala temática sendo um novo arranjo de espaço para aprendizagem com a composição dos recursos pedagógicos. Levando em conta a troca de conhecimentos, que foi crucial, durante a apresentação de todos os materiais apresentados na sala temática expostos durante o evento.

AGRADECIMENTOS

Desejam-se os agradecimentos ao evento realizado pela turma de Licenciatura em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas – IFAM, Campus Manaus Centro – CMC. Agradecer também pelo professor que ministrou a disciplina de Tópicos de Física Moderna, que tanto contribuiu no discernimento de conhecimento acerca da Física Moderna e também para a realização do evento da sala temática como produto de trabalho da disciplina.

REFERÊNCIAS

- BASSALO, José Maria. A Dispersão da Luz e as Séries (Raias) Espectrais. Curiosidades da Física. Disponível em: <<http://www.searadaciencia.ufc.br/folclor/folclor67.htm>> Acesso em: 02/jun/2017
- Beiser, Arthur (1969). Conceitos de Física Moderna. São Paulo: Polígono. p. 115-117

- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias.** Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002. 84p.
- COUCEIRO, K. C. U. S.; ALVES, Flávia. A importância das salas ambiente no ensino da matemática. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná - UTP, 2011.
- DE MEDEIROS, Ana Aline et al. Uma estratégia para o ensino de associações de resistores em série/paralelo acessível a alunos com deficiência visual. 2007.
- DO ROSARIO, Cintya Lopes et al. Sala-ambiente: Espaço de Interação e Práticas Pedagógicas Inovadoras.
- FIorentini, D.; MIORIM, M. A.; Por trás da porta, que matemática acontece?. Editora Gráfica FE/Unicamp – Cempem. Campinas, 2001.
- LAWALL, Ivani T.; BAZANINI, Gil. Raias espectrais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 229-235, 1995.
- LIMA, Carlos R.A. Tópicos de Laboratório de Física Moderna. 2013
- LORENZATO, SERGIO. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Editora Autores Associados Ltda. Campinas/SP, 2009.
- MACHADO, Daniel Iria; NARDI, Roberto. Construção e validação de um sistema hipermídia para o ensino de Física Moderna. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 90-116, 2007.
- MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena. **Dicionário interativo da educação brasileira:** EducaBrasil. São Paulo: Midiamix, 2002. Disponível em: <<http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=62>>. Acesso em: 29 mar.2012.
- OLIVEIRA, FF de. O ENSINO DE FÍSICA MODERNA COM ENFOQUE CTS: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO MÉDIO USANDO O TÓPICO RAIOS X. **Rio de Janeiro**, v. 183, 2006.