

UM COMPARATIVO ANTES E DEPOIS DA APLICAÇÃO DAS AULAS SOBRE AS CONCEPÇÕES ESPONTÂNEAS DE CALOR E TEMPERATURA DE ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Edson karsten
karstenedson@gmail.com
IFC-Riodosul

Fábio Alexandrini
fabalex@ifc-riodosul.edu.br
Unidavi/IFC-Riodosul

Carla F.D. Alexandrini
carla_alex10@hotmail.com
PsycoRapport

Juliano Brignoli
brignoli@ifc-riodosul.edu.br
IFC-Riodosul

Daniel Gomes Soares
danielgsoares@hotmail.com
IFC-Riodosul

Resumo: Faz parte do cotidiano do aluno buscar concepções alternativas para explicar diversos fenômenos físicos, essas concepções construídas ao longo da vida dos alunos é que chamamos de concepções espontâneas ou prévias. Nossa investigação busca não só diagnosticar essas concepções, mas fazer uma análise comparando duas turmas do ensino médio que tiveram aulas de metodologia diferente, fazendo um comparativo das concepções antes e outro depois da aplicação das aulas. O conteúdo abordado foi calor e temperatura, para o diagnóstico aplicamos um questionário antes do início das aulas, após dois meses reaplicamos o questionário novamente, mas com algumas modificações. Por fim, queremos saber se houveram diferenças nas duas turmas e se aconteceram a mudanças de conceitos sobre o conteúdo.

Palavras Chave: Ensino da Física - concepções espontâne - Temperatura/Calor - Tecnologia Educação - Institutos Federais

1. INTRODUÇÃO

Um dos métodos de explicar as concepções espontâneas, tanto das pessoas como dos alunos, é a teoria do 'calórico'. Teoria essa em que explica que o calor é uma propriedade de cada material, assim um corpo que possuía muito calórico, seria considerada quente e se possuía menos calórico era considerado frio.

Essas buscas em explicar os fenômenos físicos é que chamamos de concepções alternativas, assim como a teoria do calórico explica bem os fenômenos de troca de calor, os alunos também tentam de forma espontânea e empírica, explicar determinados conceitos.

Hoje a teoria do calórico não mais é aceita na comunidade científica, sabemos que o calor é um estado transitório onde corpos de temperaturas diferentes trocam o estado de energia cinética de suas partículas até atingirem o equilíbrio térmico, ou seja, calor é a energia térmica em trânsito e sempre passa do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura.

Analisando os conceitos científicos sobre calor percebemos que não existe calor em um corpo isolado, são necessários pelo menos dois corpos para interagirem entre si e com temperaturas diferentes. Isso é bem diferente do que estamos acostumados, por exemplo; "hoje o dia está quente", ou "hoje está frio" ou que ao colocarmos as mãos em uma mesa de madeira e outra mesa de ferro percebemos que a primeira está mais quente que a segunda.

O objetivo do trabalho foi Detectar as concepções espontâneas antes e depois da aplicação das aulas de calor e temperatura e Comparar qual é o perfil de aula melhor para a mudança de conceitos.

2. METODOLOGIA

Temos que lidar com as dificuldades que os alunos apresentam no decorrer de seus estudos, dentre as dificuldades no que se diz respeito ao aprendizado significativo, observamos também a falta de atenção dos alunos em aula.

Os alunos devem ter ao longo de sua formação uma mudança de paradigma velho para "matriz disciplinar", que é aquele contexto aceito em uma determinada comunidade (que no caso é a científica) e cujo é o trabalho do professor. (Kuhn, 1978, p. 226).

Partindo desses pressupostos, nosso foco será a mudança de conceitos dos alunos, com aulas demonstrativas e com experimentos práticos para conflitar com os paradigmas velhos. Assim o trabalho do professor é analisar o paradigma velho do aluno e trabalhar para construir um novo paradigma no aluno, paradigma aceito na comunidade científica.

Desse modo, utilizamos de um questionário que foi aplicado na turma 3A e 3E, sendo técnico com habilitação em agropecuária e sendo técnico com habilitação em agroecologia respectivamente. Esses alunos são do IFC campus Rio do Sul.

Este questionário é composto de seis questões sobre os conceitos de calor e temperatura. As aulas se iniciaram no dia 02/09/2014 em ambas as turmas, quando eu terminei de me apresentar aos alunos expliquei que teriam uma pequena avaliação com objetivo de verificar o que eles já sabiam sobre o conteúdo que seria ensinado.

Na turma 3E utilizamos a aplicação de tecnologias, foi usado um simulador do “phet colorado mudanças de fase” e dispomos também de vídeo aulas, projetor multimídia com o uso de slides. Os exemplos foram feitos no quadro, também foi realizado aula experimental sobre dilatação térmica.

Na turma 3A as aulas seguiram o livro escolhido pela escola, foram dados exemplos utilizando quadro e giz, utilizamos materiais práticos; como termômetros, bacia com água quente e fria, esfera com anel furado e vela para aquecer. Por fim as aulas terminaram com experimento sobre dilatação térmica.

Após dois meses no dia 00/00/0000 aplicamos o mesmo questionário com algumas modificações. O objetivo é julgar o antes e depois sobre as concepções dos alunos, comparando qual a melhor aula ou metodologia terá maior rendimento para uma mudança conceitual sobre o conteúdo. Segue o questionário na tabela a seguir:

- 1 – Associamos a existência de calor:
 - a) A qualquer corpo, pois todo corpo possui calor.
 - b) Apenas àqueles corpos que se encontram “quentes”.
 - c) A situações nas quais há, necessariamente, transferência de calor.

- 2 – Para se admitir a existência de calor:
 - a) Basta um único corpo.
 - b) São necessários, pelo menos, dois corpos.
 - c) Basta um único corpo, mas ele deve estar “quente”.

- 3 – Dois objetos de mesmo material, porém de massas diferentes, ficam durante muito tempo em um forno. Ao serem retirados do forno são imediatamente colocados em contato. Nessa situação:
 - a) Passa calor do objeto de maior massa para o de menor massa.
 - b) Nenhum dos objetos passa calor ao outro.
 - c) Passa calor do objeto de menor massa para o de maior massa.

- 4 – Os mesmos objetos da questão anterior são agora deixados muito tempo em uma geladeira. Nessa situação, ao serem retirados e imediatamente colocados em contato:
 - a) Passa calor do objeto de menor massa para o de maior massa.
 - b) Passa calor do objeto de maior massa para o de menor massa.
 - c) Nenhum objeto passa calor para o outro.

- 5 – Uma pessoa afirma que seu cobertor é bom, “porque impede que o frio passe através dele”. Esta afirmativa é:
 - a) Correta.
 - b) Errada.
 - c) Depende do material de que é feito o cobertor.

- 6 – Um estudante que está descalço em uma sala ladrilhada de cerâmica, coloca seu pé esquerdo diretamente sobre a cerâmica e seu pé direito sobre um tapete aí existente. É correto afirmar que:
 - a) A temperatura do tapete é menor do que a da cerâmica.
 - b) O tapete e a cerâmica estão a mesma temperatura.
 - c) A temperatura da cerâmica é menor do que a do tapete.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Procuramos detectar as concepções espontâneas dos alunos, na análise do gráfico percebemos o percentual de acertos e de erros na um e dois, essas questões tratam da existência de calor. Veja os gráficos 1 e 2 a seguir.

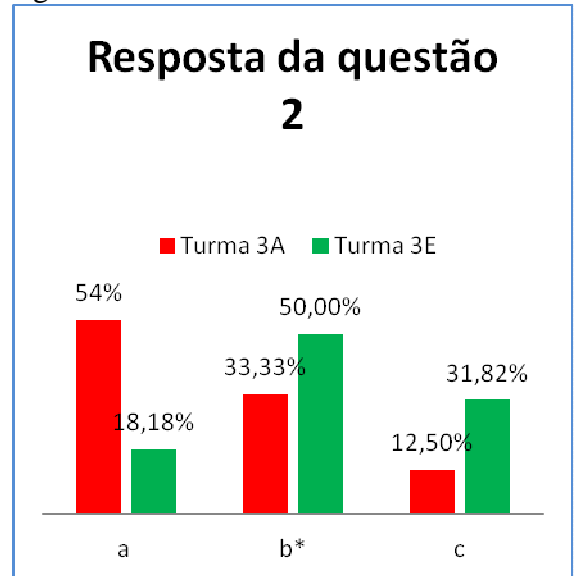
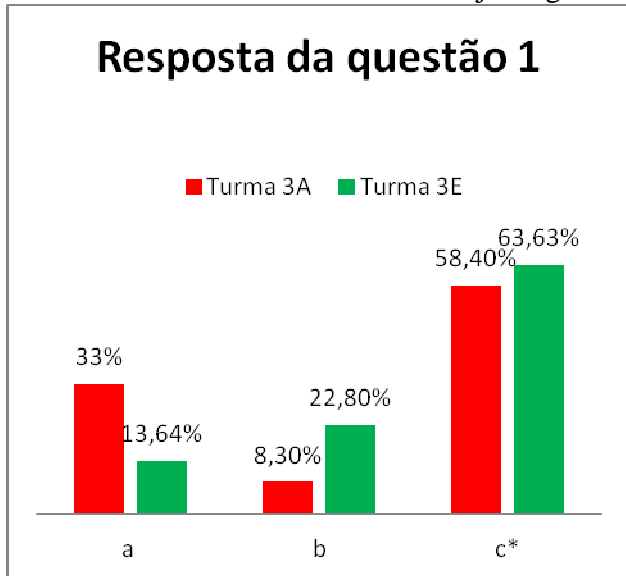
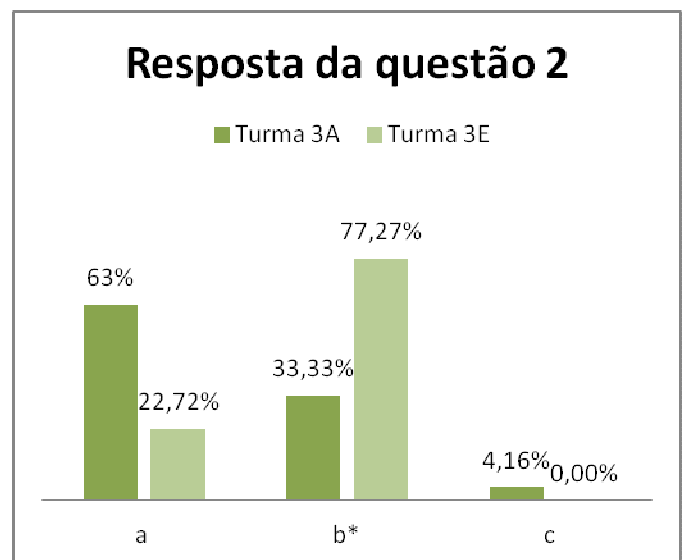
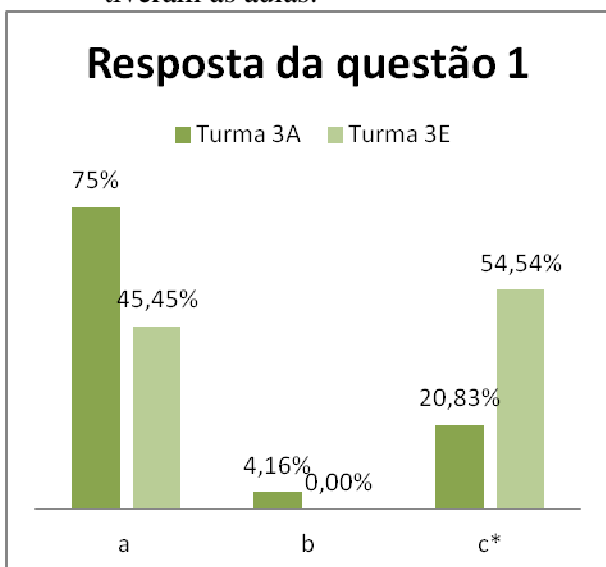


Gráfico 1 da questão 1 e 2 primeira aplicação do questionário.

Fonte: Acervo dos Autores

Como vemos no gráfico da questão 1 vemos que tanto a turma 3A como a turma 3E tiveram um bom percentual de acertos, a questão se refere a existência de calor e a resposta é a questão c) que diz; situações nas quais há, necessariamente troca de calor.

A questão 2 refere-se sobre o que é necessário para se admitir a existência de calor, a resposta é a questão b) onde são necessários pelo menos dois corpos. A turma 3A respondeu 33,3% em quanto à turma 3E acertou 50% das questões. Na tabela 2 analisaremos os gráficos das questões 1 e 2 aplicadas dois meses depois que os alunos tiveram as aulas.



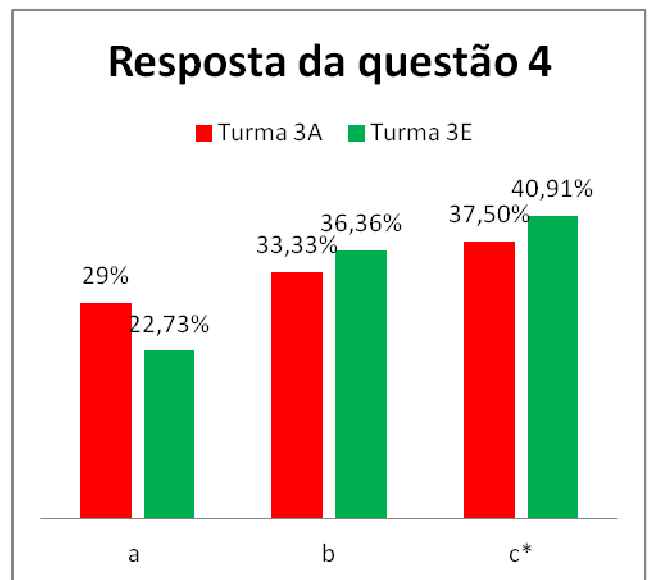
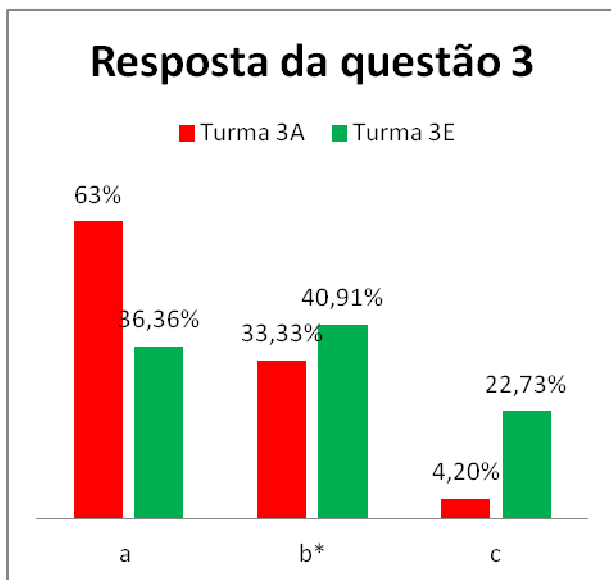
Gráficos 2 das questões 1 e 2 após dois meses do conteúdo aplicado.

Fonte: Acervo dos Autores

A maioria dos alunos da turma 3A assinalaram a alternativa “a”, ou seja, associaram a existência de calor a qualquer corpo, pois todo corpo possui calor. Notamos com relação à turma 3A uma piora de 37,57% na resposta da questão 1 e na questão 2 o número de acertos se manteve constante.

Na turma 3E redução no número de acertos de 9% e na questão 2 uma de 27,27%, isso nos possibilita concluir que houve uma boa melhora com relação a mudança conceitual desses alunos.

As questões 3 e 4 estão relacionadas ao equilíbrio térmico, na questão 3 o enunciado falava a respeito de colocarmos dois corpos de materiais diferentes durante muito tempo em um forno e a pergunta se referia ao que aconteceria se posemos os dois objetos em contato. Na questão 4 a pergunta se referia ao colocarmos o objeto da questão anterior em uma geladeira durante muito tempo e então o que aconteceria ao colocarmos novamente esses objetos em contato. Na tabela 3 vemos os gráficos das questões 3 e 4 que eles responderam antes da aplicação do conteúdo.



Gráficos 3 das questões 3 e 4 primeira aplicação do questionário.

Fonte: Acervo dos Autores

Notamos uma homogeneidade tanto da turma 3A quanto a turma 3E, ambas estiveram acertos próximos aos 40%. Na questão 1 da turma 3A 63% assinalaram a alternativa “a”, ou seja, que passa calor do objeto de maior massa para o de menor massa. Enquanto que a turma 3E 36,36% assinalaram a mesma alternativa. Podemos concluir que visto que os alunos não tiveram o conteúdo o resultado foi bom. Na tabela 3 temos os gráficos das questões 3 e 4 após a aplicação do conteúdo.

Na turma 3A 71% dos alunos assinalaram na questão 3 a alternativa “a” e 66,6% deles assinalaram na questão 4 a alternativa “b” ou seja, que o calor passa do objeto de maior massa para o de menor massa. Ouve piora no percentual de acertos em relação a questão 3 de 25% e na questão 4 de 8,3%.

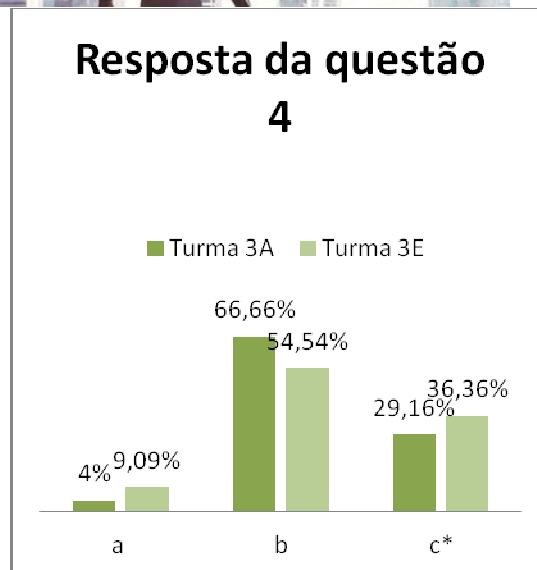
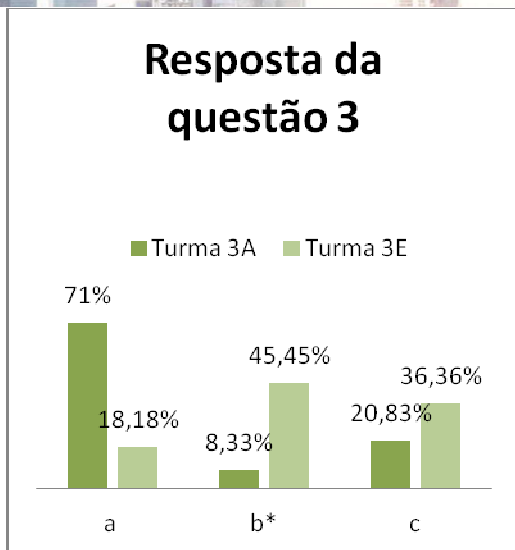


Gráfico 4 das questões 3 e 4 após dois meses do conteúdo aplicado.

Fonte: Acervo dos Autores

A turma 3E apresentou uma melhoria o números de acertos da questão 3 de 4,5% e na questão houve uma regressão no números de acertos de 4,6%. Esses alunos na sua maioria assinalaram a alternativa “b”, ou seja, 54,54%.

A questão 5 diz respeito a conceitos sobre isolantes térmicos, o enunciado diz; – Uma pessoa afirma que seu cobertor é bom, “porque impede que o frio passe através dele”. Esta afirmativa é ”a” Correta, “b” Errada, “c” Depende do material de que é feito o cobertor. na tabela 5 temos o gráfico da questão 5 antes da aplicação do conteúdo.

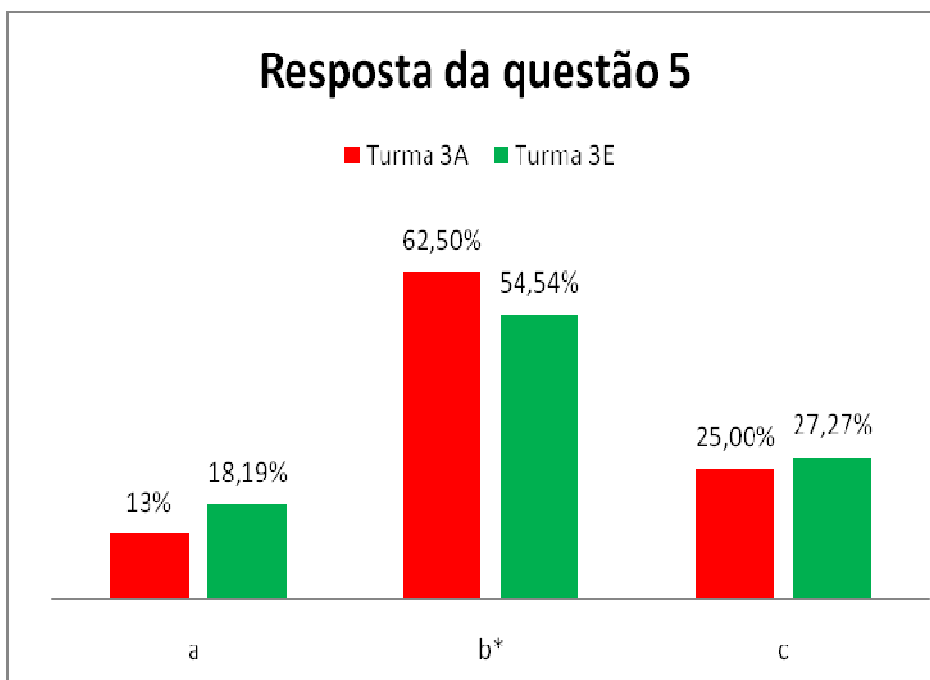


Gráfico 5 da aplicação da questão 5 antes da aplicação do conteúdo

Fonte: Acervo dos Autores

Notamos que tanto na turma 3A quanto na turma 3E os alunos têm na sua maioria uma boa concepção sobre o que é um isolante térmico. Na turma 3A 62,5% dos alunos assinalaram a alternativa correta, “b”. Os alunos da turma 3E 54,54% também assinalaram a alternativa correta. Em resumo ambas as turmas tiveram resultados muito próximos. Na tabela 6 temos os gráficos da questão 5 do questionário aplicado 2 meses após o conteúdo pesquisado.

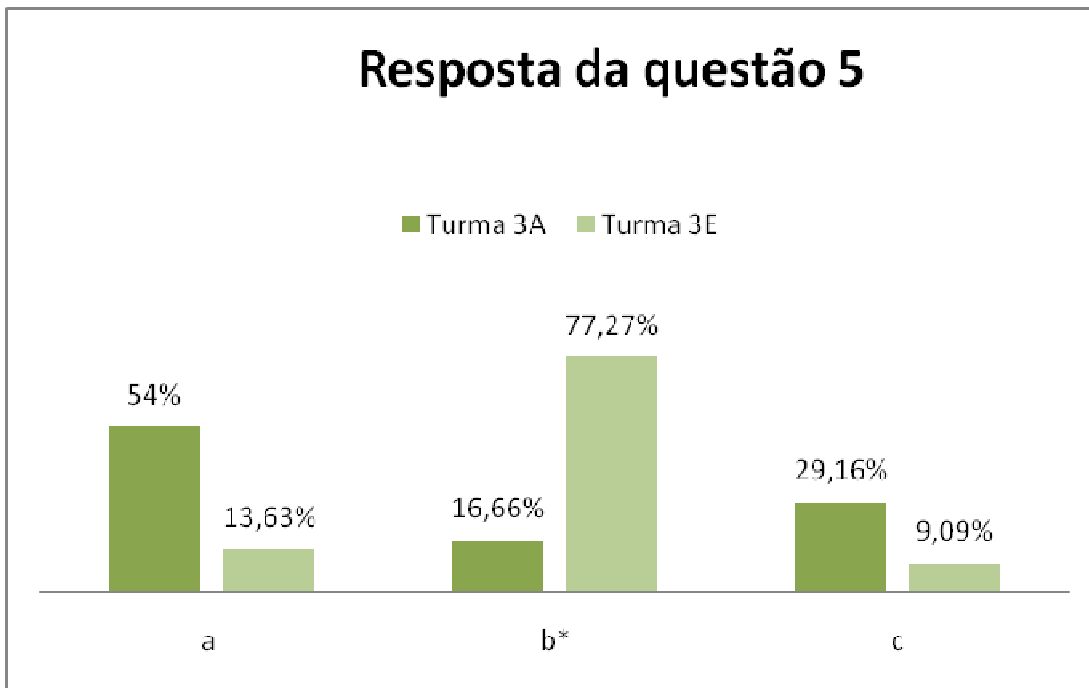


Gráfico 6: da questão 5 aplicado 2 meses após o termino do conteúdo.

Fonte: Acervo dos Autores

A maior parte dos alunos da turma 3A tiveram uma mudança ao assinalar as questões, 45,84% deixaram de assinalar a alternativa correta, a “b”. Mas a turma 3E 77,27% dos alunos assinalaram a questão correta, uma melhora de 22,73%, isso mostrando uma melhoria significativa na mudança conceitual sobre isolantes térmicos.

A questão 6 se referia ao conceito de confundir a sensação térmica com o conceito de calor. O enunciado dizia que; – Um estudante que está descalço em uma sala ladrilhada de cerâmica, coloca seu pé esquerdo diretamente sobre a cerâmica e seu pé direito sobre um tapete aí existente. É correto afirmar que: alternativa “a” A temperatura do tapete é menor do que a da cerâmica, alternativa “b” O tapete e a cerâmica estão a mesma temperatura, alternativa “c” A temperatura da cerâmica é menor do que a do tapete. Na tabela 7 temos o gráfico da questão 6 antes dos alunos terem as aulas do respectivo conteúdo.

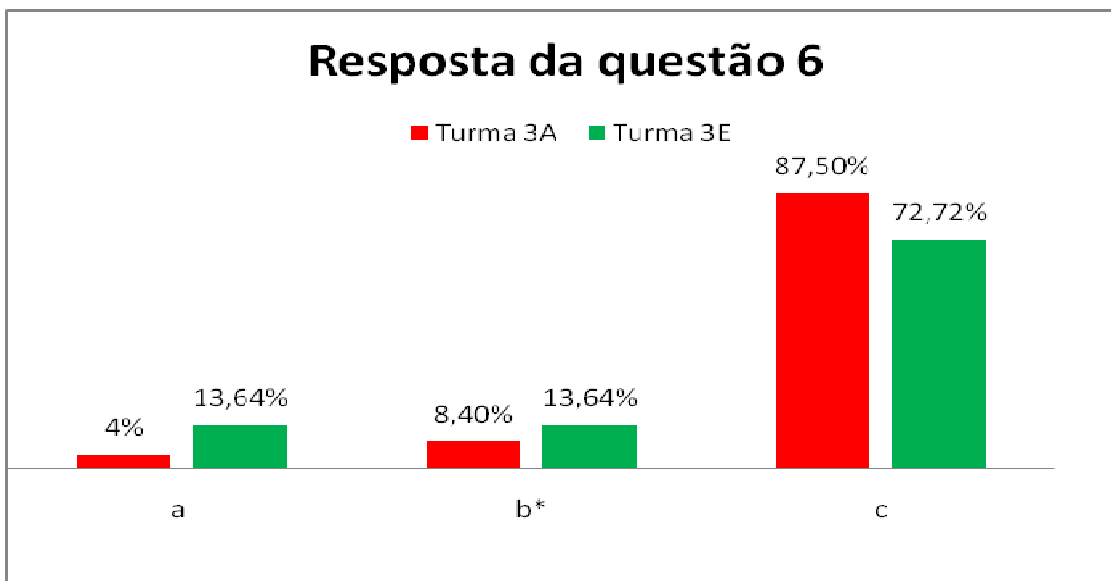


Gráfico 7 da questão 6 antes dos alunos terem as aulas do respectivo conteúdo.
 Fonte: Acervo dos Autores

Na questão 6 notamos que em ambas as turmas em sua maioria assinalaram a alternativa “c”, ou seja que a temperatura da cerâmica é menor que a do tapete. Percebemos claramente as concepções espontâneas dos alunos. Na tabela 8 temos o gráfico da mesma questão dois meses após a aplicação do conteúdo.

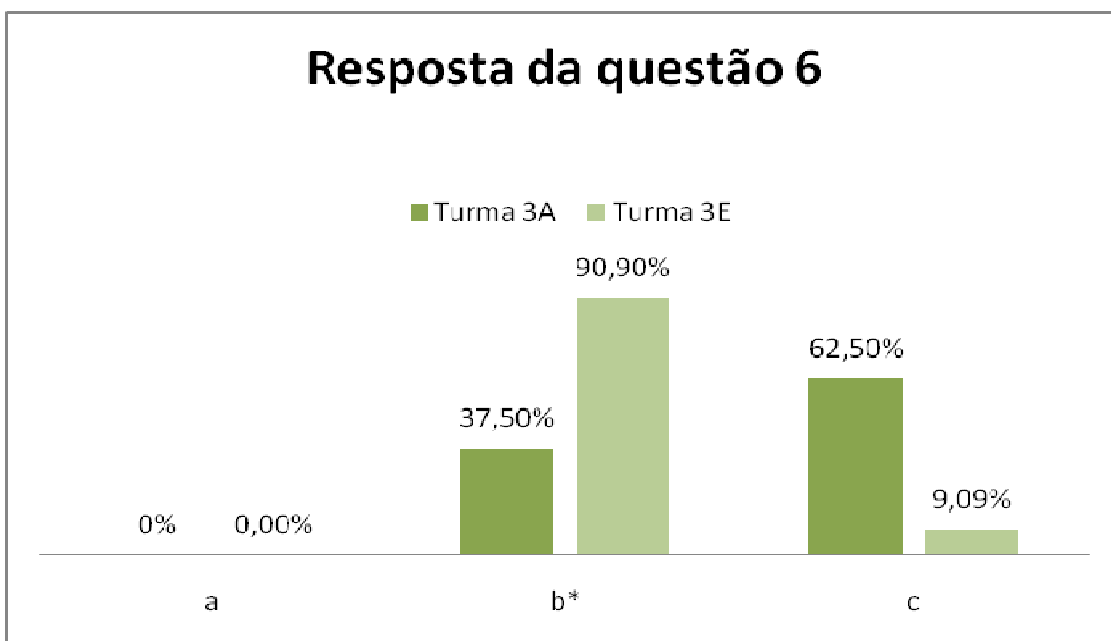


Gráfico 8: da questão 6 dois meses após a aplicação do conteúdo.
 Fonte: Acervo dos Autores

Analisando os dados no gráfico, verificamos que houve uma mudança conceitual na turma 3E que no primeiro questionário assinalou 13,64 da alternativa correta, mas no segundo questionário assinalou 90,9%, uma melhoria de 77% aproximadamente.

Na turma 3A apesar de uma pequena melhoria de 29,1% nos acertos das questões, em sua maioria os alunos assinalaram a alternativa “c” associando a temperatura da cerâmica ser maior que a do tapete, mostrando claramente suas concepções espontâneas.

Realizamos dois gráficos comparando o total de acertos dos alunos da turma 3A e da turma 3E, queremos comparar se diferentes metodologias de ensino de física podem contribuir para a mudança conceitual dos alunos. Na tabela 9 temos o gráfico do total de acertos e de erros na aplicação do primeiro questionário.

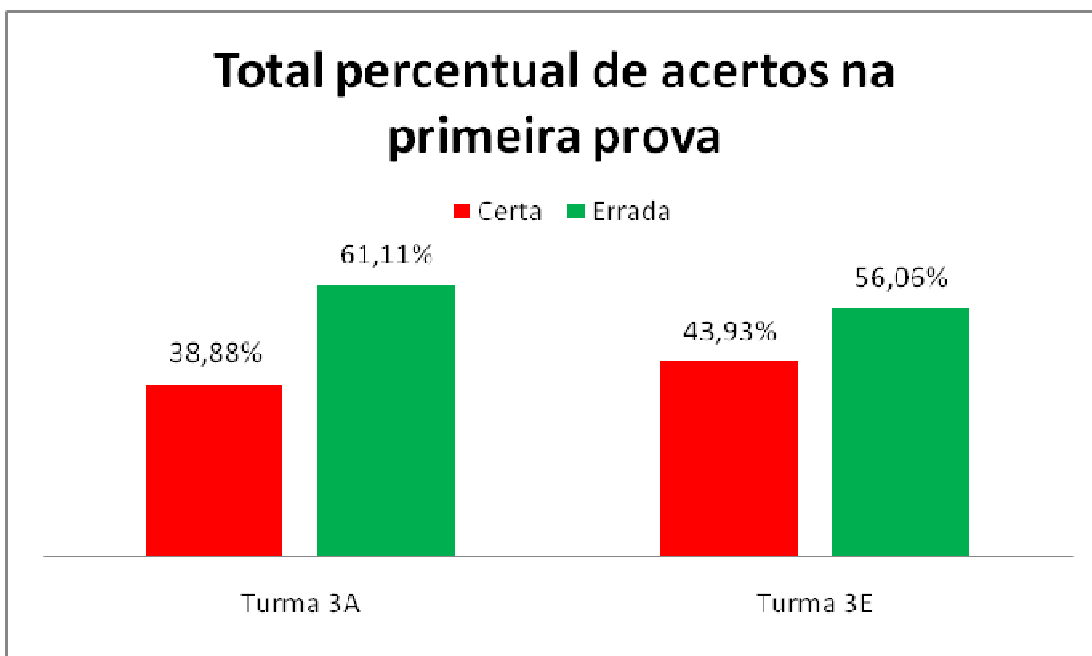


Gráfico 9: do total de acertos e de erros na aplicação do primeiro questionário.

Fonte: Acervo dos Autores

Notamos que na turma 3A 38,88% dos alunos acertaram as alternativas e 61,11 erraram as alternativas. Na turma 3E 43,93% dos alunos acertaram as alternativas 56,06 erraram. Na tabela 10 mostramos o gráfico do total de acertos aplicado após o conteúdo.

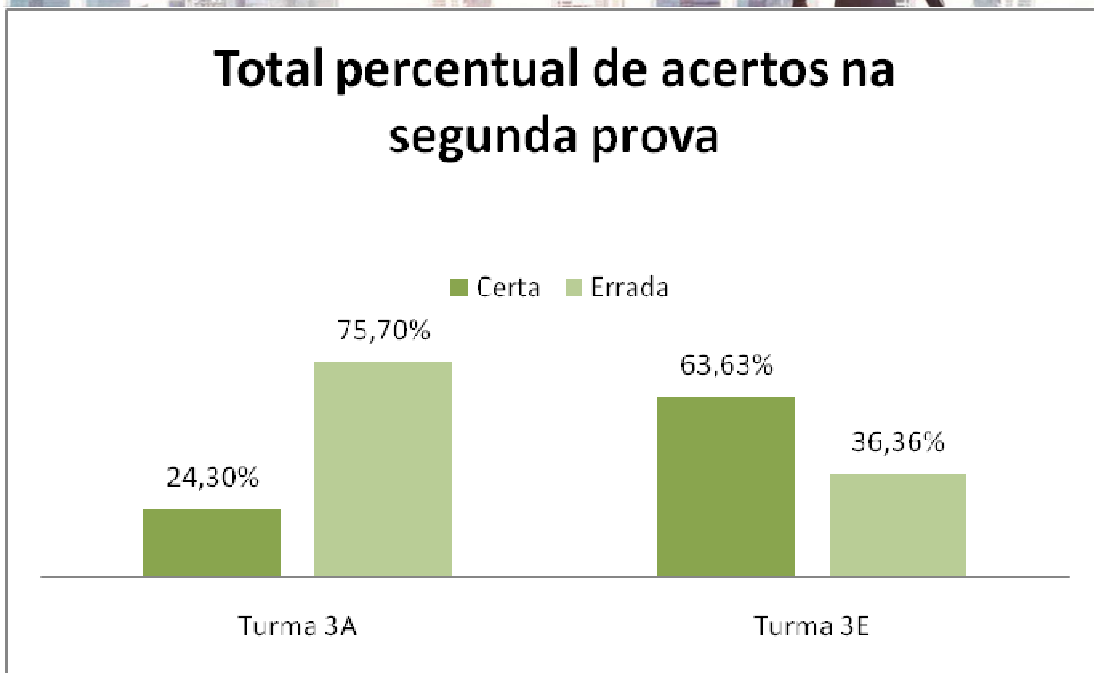


Gráfico 10: do total de acertos e de erros após dois meses da aplicação do conteúdo.
Fonte: Acervo dos Autores

Na turma 3A percebemos um decréscimo percentual de 14,68 no acerto das questões antes e após a aplicação do conteúdo e um acréscimo percentual nos erros de 14,39. Podemos verificar que nesta turma não houve uma mudança conceitual dos alunos e sim um declínio, nas conclusões trabalharemos no por que desses resultados.

A turma 3E apresentou uma mudança significativa nos conceitos, dos 43,93% dos acertos passaram para 63,63%, ou seja uma melhoria de 19,7%, podemos assim concluir que houve uma melhoria na mudança conceitual desses alunos.

3. CONCLUSÕES

Realizamos aplicação do questionário em duas turmas do IFC Rio do sul Sede. Utilizamos metodologias de ensino diferentes sendo na turma 3A utilizamos aulas expositivas e dialogadas com vários exemplos demonstrativos na prática, aula de laboratório, com o intuito de mudarmos suas concepções prévias. Uma das características dessa turma é que eles eram indisciplinados em sala, e na aplicação do conteúdo houve atraso contínuo, as aulas duraram um mês no período de setembro de 2014. Sendo assim, não é simplesmente por não usarmos tecnologias no ensino de física, que os alunos tiveram esse péssimo resultado.



Na turma 3E tivemos o oposto, aplicamos simuladores do phet colorado, utilizamos aulas com slides, vídeos, aulas expositivas e dialogadas, exemplos práticos em sala, aula de laboratório. Mas tínhamos uma turma que participava da aula e constantemente fazia perguntas, não tivemos atraso nos conteúdos.

Assim acreditamos que uma aula com introdução de tecnologias pode sim mudar os conceitos dos alunos, mas deve haver interesse dos alunos em querer aprender. Deve haver também interesse nos professores em aplicar uma aula diversificada. Podemos ressaltar a importância da aplicação de um questionário para avaliação de concepções espontâneas antes do início do conteúdo. Na metodologia desse trabalho optamos em não corrigir o questionário de concepções espontâneas, isso devido ao fato de após 2 meses reaplicarmos o mesmo questionário para detectarmos suas concepções espontâneas. Uma sugestão é o professor corrigir esse questionário após a aplicação do conteúdo, isso ajudará os alunos a perceberem seus erros conceituais.

4. REFERÊNCIAS

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no Ensino das Ciências Naturais – Um estudo de caso. Revista Eletónica de Enseñanza de las Ciencias. v8, n2. 2009.

OSTERMANN, F. A epistemologia de Kuhn. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v13, n3, p.184-196, 1996.

KUHN, T. S. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo, Perspectiva, 1978.

ZYLBERSTAJN, A. Revoluções científicas e ciência normal na sala de aula. In: MOREIRA, M. A.; AXT, R. Tópicos em Ensino de Ciência. Porto Alegre, Sagra, 1991.