



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ – IFPI

CAMPUS DE PARNAÍBA

LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

ROBERIO ALBER SANTANA

**APLICAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL PARA O PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE FÍSICA RELACIONADO AO CALOR NA
ESCOLA ESTADUAL DA CIDADE DE PARNAÍBA-PI**

**PARNAÍBA-PI
2018**

ROBERIO ALBER SANTANA

**APLICAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL PARA O PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE FÍSICA RELACIONADO AO CALOR NA
ESCOLA ESTADUAL DA CIDADE DE PARNAÍBA-PI**

Monografia apresentada ao curso de
Licenciatura Plena em Física do Instituto
Federal, Ciência e Tecnologia do Piauí, em
cumprimento às exigências para obtenção do
Título de Graduação.

Orientador: Prof. M.Sc. Bruno Pires Sombra

**PARNAÍBA-PI
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Santana , Roberio Alber

S231a Aplicação do mapa conceitual para o processo de ensino - aprendizagem na disciplina de Física relacionado ao calor na Escola Estadual da cidade de Parnaíba-PI / Roberio Alber Santana . - 2018.
40 f.: il. p&b.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal do Piauí, Campus Parnaíba, 2018.

Orientador : Prof. Me. Bruno Pires Sombra.

1. Física . 2. Calor - ensino . 3. Mapa conceitual . 4. Ensino aprendizagem .
I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Micheline Angélica Aragão Gouveia CRB 3/1244

ROBERIO ALBER SANTANA

**APLICAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL PARA O PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE FÍSICA RELACIONADO AO CALOR NA
ESCOLA ESTADUAL DA CIDADE DE PARNAÍBA-PI**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Física do Instituto Federal Ciência e Tecnologia do Piauí, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Graduação.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. M.Sc. Bruno Pires Sombra

Examinador 1: Esp. Deymes Silva de Aguiar

Examinador 2: Esp. Lucas Izidio de Sousa Sampaio

Dedico esta monografia aos meus pais, esposa e filhos que me deram muito apoio nos momentos mais difíceis da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder a vida, me dar coragem, saúde e esperança nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, pela educação que me deram, abrindo as portas do meu futuro, iluminando meu caminho com a luz mais brilhante que puderam encontrar: o estudo.

Aos Mestres, em especial a Professor Bruno Pires Sombra meu orientador,

“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro.”

Albert Einstein

RESUMO

O presente trabalho apresenta resultados de um estudo feito junto aos alunos do Ensino Fundamental da Unidade Escolar Epaminondas Castelo Branco – situado no município de Parnaíba-PI. A pesquisa foi realizada em duas turmas do 9º ano, sendo utilizada uma aula teórica e experimental com explanação do tema calor, bem como os conceitos de mapa conceitual. Os alunos descreveram seus próprios mapas. Houve aplicação do questionário com 5 (cinco) questões a respeito deste estudo. Tivemos como principal objetivo: qual a importância na aplicação do mapa conceitual para o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de física relacionado ao calor na escola estadual da cidade de Parnaíba-PI. Adianta-se que os resultados mostraram a significativa importância da presença do mapa conceitual na aprendizagem do conteúdo relacionado ao calor na metodologia no ensino de física, quando há um relacionamento entre teoria e prática.

Palavras-chave: Ensino fundamental. Ensino de Física. Ensino de Calor. Aprendizagem. Mapa Conceitual.

ABSTRACT

The present study results of a study with the students from primary education of Unidade Escolar Epaminondas Castelo Branco – a school is located in the city of Parnaíba-PI. The research was done in two classes of the 9th grade, and it was used a theoretical and experimental class with explanation about heat, as well as the concepts of conceptual map. Students described their own maps. Afterwards there was application of a questionnaire with five (5) questions about this study. We had as main objective: what is the importance in the application of the conceptual map for the teaching-learning process in the discipline of physics related to heat in the state school of the city of Parnaíba-PI. It is anticipated that the results showed the significant importance of the presence of the conceptual map in the learning of heat-related content in the methodology in physics teaching, when there is a relationship between theory and practice.

Keywords: Primary school. Physics teaching. Heat Learning. Learning Conceptual map

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 REVISÃO DA LITERATURA	11
1.1 UMA BREVE INTRODUÇÃO DA HISTÓRIA DA FÍSICA.....	11
1.2 O ENSINO DA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS NATURAIS NO CONTEXTO DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	14
1.3 OS MAPAS CONCEITUAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA FÍSICA.....	17
1.4 A RELEVÂNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO- APRENDIZAGEM NO CONTEÚDO DE CALOR COM O USO DO MAPA CONCEITUAL.....	18
2 METODOLOGIA	20
2.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA	20
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
3.1 MAPA CONCEITUAL.....	23
3.2 RESULTADO DO QUESTIONÁRIO	26
3.2.1 O entendimento do que vem a ser calor	26
3.2.2 A compreensão do que mede a temperatura.....	28
3.2.3 A composição de dois corpos para existência de calor	29
3.2.4 A mesma composição de dois corpos em equilíbrio térmico	30
3.2.5 O meio que o calor se propaga por convecção	31
3.3 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS MAPAS CONCEITUAIS COM QUESTIONÁRIOS	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS.....	36
APÊNDICE – QUESTIONÁRIO.....	38
MODELO DE MAPA CONCEITUAL.....	39
MODELO DE MAPA CONCEITUAL APLICADO	40

INTRODUÇÃO

Podemos observar que os educadores das áreas de Ciências da Natureza enfrentam bastantes desafios no processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que o processo de ensino na área de física no ensino fundamental também possui suas dificuldades. Para os professores de física, a dificuldade de apresentar um trabalho deve ser contornada com a aplicação de métodos didáticos diferenciados na aprendizagem dos alunos.

A utilização de mapas conceituais ou mapas de conceito pode ser usada como ferramenta para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem, sendo que a utilização de mapas conceituais pode ser um auxílio no processo de mediação de conteúdo, tendo em vista o conhecimento prévio do aluno.

O processo de aprendizagem é muito mais relevante do que imaginamos, as estruturas do conhecimento de um aluno são de total importância, tendo em vista a relação do conhecimento prévio. A aprendizagem é muito mais significativa quando percebemos que o educando tem informações a nos oferecer. Desta maneira, podemos favorecer novas atribuições significativas, e não apenas, passar conteúdos isolados.

Com a pesquisa realizada evidenciamos o quanto é significativo desenvolver o mapa conceitual para o desenvolvimento de conteúdo ministrado nas aulas de física nas séries de 9º ano do ensino fundamental. Observando sempre a importância dos fenômenos físicos do cotidiano do aluno, para que possam ser trabalhados, utilizando os mapas conceituais.

Torna-se importante a utilização do mapa conceitual no processo de ensino-aprendizagem, destacando o conceito de calor na sala de aula, promovendo uma alternativa para o docente, executando atividades didáticas para que desenvolva diferentes alternativas de ensino na disciplina de física. Para tanto, partimos do seguinte problema: qual a importância na aplicação do mapa conceitual para o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de física relacionado ao calor na escola estadual da cidade de Parnaíba-PI?

Para a problemática citada temos como objetivo apresentar a relevância de ferramentas que contribuam para a aprendizagem do conceito de calor e com a utilização do mapa conceitual. Os objetivos específicos foram de suma importância para desenvolver este trabalho, utilizamos os seguintes: Averiguar o

uso da prática experimental sobre calor com aplicação do mapa conceitual na aprendizagem; Determinar as facilidades de aprendizagem com uso do mapa conceitual como prática nas aulas de física e Aplicar questionários aos discentes para coleta de dados.

O interesse pela temática deste trabalho deu-se pela vontade de descobrir como os profissionais nas áreas de ciências estão trabalhando com conteúdo de calor e o mapa conceitual no ensino fundamental, no processo de ensino-aprendizagem dos educandos. Além disso, pudemos enfatizar a importância de novos métodos na absorção de conteúdo sobre o calor, fazendo com que os educadores possam ter uma maior diversidade de aplicabilidade do ensino.

A relevância deste trabalho é estimular outros profissionais a desenvolverem esta prática em qualquer área do conhecimento, tornando frequente a utilização de novas abordagens metodológicas, a título de aquisição de um maior conhecimento a respeito do assunto. Ressaltamos que não temos a pretensão de finalizar um tema tão complexo e abrangente, mas acrescentar como base de conhecimento para futuros trabalhos, tendo em vista a importância da utilização dessa ferramenta metodológica no ensino.

1 REVISÃO DA LITERATURA

1.1 UMA BREVE INTRODUÇÃO DA HISTÓRIA DA FÍSICA

Em virtude de diminutas fontes que se remetem a transcrever sobre a evolução histórica da Física, pois a maioria se dedica a tratar dos princípios da física ao longo da história, por isso, tivemos que recorrer a uma paráfrase da obra de Antônio S. T. Pires, denominada de “Evolução das Ideias da Física” para uma elaboração do assunto.

Nesse caso, parafraseando Pires (2008), há de se revelar que diante da Física na Antiguidade, apesar de as nações antigas, a exemplo da Babilônia e do Egito, terem proporcionado o desenvolvimento inicial da Matemática, em nada contribuíram para o desenvolvimento da Física.

Entretanto, foi na Grécia clássica que apareceu, com os filósofos (a exemplo de Tales de Mileto, Pitágoras, Heráclito, Platão e Aristóteles, entre outros), a Física de hoje. Nesse sentido, Pires (2008, p. 14) se pronuncia:

A Física de hoje, de certa forma, teve sua origem no materialismo racional que surgiu na Grécia clássica. Cada filósofo teve a sua teoria própria com relação à Natureza e ao Universo, mas cada teoria, por mais estranha que fosse, prendia-se às causas naturais.

Com certeza, as causas naturais são os maiores objetivos da Física, os quais foram observados, primordialmente, na Grécia clássica que, por intermédio dos filósofos, desenvolveu uma espécie de ciência da natureza. E sobre a Idade Média de Pires (2008, p. 60) relata:

Na Idade Média, não sofreu nenhum sobressalto, todavia, a ciência foi muito desenvolvida pelos árabes, surgindo as grandes universidades (Bolonha, Paris e Oxford), houve o aparecimento da cosmologia medieval, bem como passou-se a estudar o movimento.

Na Idade Moderna, de acordo com Pires (2008, p. 85), foi o período de determinismo da Física com o aparecimento de grandes cientistas e de grandes teorias, a saber: “Galileu; Bacon; Descartes e Huygens; Mecânica Newtoniana; Energia, Calor e Entropia; Teoria Eletromagnética; Teoria da Relatividade Restrita, e o Universo Geométrico”.

Na Idade Contemporânea, a partir do início do século XX, é o período de maior desenvolvimento da Física e que, para Pires (2008, p. 361): “mudaram completamente o pensamento do mundo científico as teorias: Caos e Determinismo; O Estranho mundo Quântico; a Mecânica Quântica e a Natureza da Realidade; as Várias Interpretações da Mecânica Quântica e as Partículas Elementares”.

Um fato de significativa relevância na atualidade da Física, no século XXI, foi a comprovação da existência do bóson de Higgs* que, para a revista Veja (2012, p. 77):

O edifício da física atual é construído de baixo para cima, de forma que ele só cresce quando um novo alicerce teórico é confirmado por experiências de laboratório. Se o experimento não confirma a teoria, o edifício todo despenca. Estranho. Mas é assim. Por isso, o anúncio feito em 4 de julho deste ano, em Genebra, de que os pesquisadores do Cern, o maior acelerador de partículas subatômicas do mundo, haviam, finalmente, confirmado a existência de uma delas, o bóson de Higgs, foi comemorado com entusiasmo pela comunidade científica. Com toda a razão, o mais feliz de todos era Peter Higgs, o físico inglês que previu a existência real do tijolinho fundamental batizado com seu nome. Seria um trauma se o bóson de Higgs se recusasse a aparecer na tela que mostra as formidáveis trombadas de componentes dos núcleos atômicos provocadas pelos cientistas nos túneis magnéticos do Cern. Se ele continuasse a ter existência apenas teórica, o edifício não resistiria e viria abaixo um século de pesquisas sobre a natureza mais íntima da matéria. Sem o Higgs, os elementos teriam de construir do zero uma nova teoria para explicar de maneira convincente, por que existem galáxias, estrelas, planetas, montanhas, rios e, claro, nós.

Consolidando a citação acima, há de dizer que o edifício da Física atual permanece em pé, visto que a comprovação da existência do bóson Higgs complementa a teoria de que Física necessita confirmar suas experiências na prática (laboratório).

Tendo em vista que a maioria das fontes constata a relação a respeito dos princípios da Física ao longo da história e não sobre a sua evolução, foi necessário se fazer uma condensação a respeito deles.

Nesse sentido, relatando sobre os princípios da Física, Baptista (2006, p. 549) esclarece que a Física:

* Bóson de Higgs. Teoricamente, o vácuo é preenchido não só pelas partículas verticais (fantasmas?) e pelos quatro campos fundamentais, mas também por outro campo fundamental, chamado de Higgs, conseqüentemente, por uma partícula mediadora que seria o bóson de Higgs.

É uma ciência empírica que naturalmente se apoia nos dados da observação e constrói sua estrutura teórica por meio do método indutivo. Estas bases sólidas são constituídas pelos princípios. Estes princípios revelam o que há de mais objetivo em toda construção científica, e a posse do seu conhecimento traz ao seu possuidor a noção clara e segura dos fundamentos da ciência. A Física é o exemplo mais claro desta afirmativa.

Desse modo, não se pode negar que não só a Física como toda ciência é dotada de um princípio histórico que determina sua cientificidade. Logo, do mesmo modo que a evolução das ideias da Física se apresenta na antiguidade, os princípios da Física, apesar da inexistência de instrumento para rever meios observacionais, os antigos filósofos recorriam ao princípio que levavam à concepção das suas teorias sobre o mundo, especialmente o mundo físico. Nesta linha investigativa, Baptista (2006, p. 542) se pronuncia:

A construção do saber ao longo da História proporcionou várias ocasiões onde o homem tomou contato com condições restritivas que disciplinam seu esboço da estrutura teórica da natureza. Estas condições restritivas têm origem em épocas bastante remotas da história do pensamento científico, como exprime o aforisma formulado na aurora daqueles tempos, do nada, nada se tira, e a sua validade perdura no espírito humano, mesmo nos tempos atuais em que a ciência atinge um alto grau de sofisticação.

Nesse âmbito, há de se falar no Princípio de conservação, descoberto e expresso formalmente ao longo da evolução histórica das Ciências, e que na Física ganhou especificidade Matemática, cuja fórmula é dependente do estágio da evolução da teoria da Física.

Aliado a isso, alguns princípios também ganharam especificidade Matemática na Física. De acordo com Baptista (2006, p. 543), esses princípios são: “Princípio da conservação da massa, Princípio da conservação do momento total e Princípio da conservação de energia”^{1*}.

Evidentemente que outros princípios determinaram a evolução da Física, como ciência, a exemplo do princípio da conservação da força viva, da Primeira Lei termodinâmica, Princípio da conservação momento relativístico ou Relatividade Restrita de Albert Einstein. Para Pires (2008, p. 299):

* Princípios: conservação da massa (a massa total dos componentes em uma reação química é invariável, sempre se conserva, qualquer que seja a reação química realizada); da conservação do momento total (princípio da conservação do estado de movimento de uma partícula isolada); da conservação de energia (a soma da energia cinética total de um sistema isolado de n partículas é constante).

A teoria da relatividade foi muito divulgada na época em que foi proposta e ainda o é hoje [...] Einstein mostrou que os problemas existentes na Eletrodinâmica poderiam ser resolvidos fazendo a suposição que a velocidade da luz era a mesma para todos os observadores em movimento uniforme. Na introdução, descarta o conceito de éter dizendo que ele seria supérfluo, pois sua análise não exigiria a introdução do conceito de espaço absoluto.

Com certeza, uma das mais significativas conquistas da Física, foi realizada por intermédio da Teoria de Relatividade de Einstein, tratando da descrição do nosso universo que, a partir daí, determinou-se o aparecimento da recém-criada disciplina moderna da cosmologia. Pois, foi com a descoberta do universo que surgiram as grandes teorias da Física comprovadas até hoje, entre elas já citadas: *Relatividade geral, mecânica quântica, eletromagnetismo e mecânica estatística.

Ressaltamos que a construção da física como ciência pode até não refletir o objetivo maior deste estudo. Entretanto, tais considerações são reportadas a um conhecimento antecipado que se tem sobre a evolução da física, visto tratar-se de uma pesquisa onde o caráter de não- neutralidade é exigido que, nas palavras de Ludke e Menga (1996, p. 05): “não há, portanto, possibilidade de se estabelecer uma separação nítida e asséptica entre o pesquisador e o que ele estuda e também os resultados do que ele estuda”. Tal argumento também é reportado às considerações posteriores vistas.

1.2 O ENSINO DA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS NATURAIS NO CONTEXTO DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Também não se trata de tarefa fácil relatar teoricamente a respeito da contextualização do ensino da disciplina de Ciências Naturais no Ensino Fundamental no Brasil, principalmente, pela falta de fontes referentes ao assunto. Aliado a isso, a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 5.692, a partir 1971) não é nem um pouco explícita sobre o tema e pouco dispõe sobre ele. Porém, a LDB 9.394/96, em seu Título V, dos Níveis e das Modalidades de Educação e Ensino, Capítulo I, da Composição dos Níveis Escolares, na sua Seção III, Do Ensino Fundamental, pincela em seu artigo 32, inciso IV, e no parágrafo 2º, inciso 2 do artigo citado, respectivamente:

Art. 32. O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

(...)

II – a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, destacará a educação tecnológica, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;

III – o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimento e habilidade e a formação de atitudes e valores;

(...)

§ 2º Os estabelecimentos que utilizam progressão regular por série podem adotar no Ensino Fundamental o regime de progressão continuada, sem prejuízo da avaliação do processo de ensino-aprendizagem, observadas as normas do respectivo sistema de ensino.

Diante destes dispositivos enunciados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), não restam dúvidas de que a referida Lei apenas pincela acerca da contextualização do Ensino das Ciências Naturais no Ensino Fundamental no país, visto que não apresenta uma lista de conteúdos para a citada disciplina, o que certamente facilitaria a vida dos seus professores.

Entretanto, recorrendo aos Parâmetros Curriculares Nacionais referentes ao Ensino Fundamental (Ciências Naturais) e às Orientações Curriculares para o Ensino Fundamental (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), pode-se relatar a respeito da contextualização das Ciências Naturais no Brasil.

Desse modo, são muitas as determinações que os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental disponibilizam a respeito do ensino de ciências. Entretanto, este trabalho procura se deter especificamente somente naquelas que tratam do objetivo maior dele.

Em primeiro plano, os PCNs do Ensino Fundamental (1998, p. 62) revelam que o aprendizado das Ciências Naturais possui características peculiares que podem ser responsáveis pela autonomia de aprender dos alunos de Ensino Fundamental:

O aprendizado é proposto de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhe dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social.

Com certeza, é necessária uma rediscussão do ensino das Ciências no Ensino Fundamental por meio da qual essa disciplina proporcione um melhor

entendimento do mundo e uma adaptação dos alunos para o exercício de uma cidadania mais adequada, visto que o ensino da Física tem sido praticado permanentemente diante de conceitos, leis e fórmulas, sem articulação e longe do mundo vivido tanto pelos alunos quanto pelos professores, além disso, desprovidos de significações.

Evidentemente que o ensino da Física deve privilegiar o conhecimento prático do aluno, sendo um instrumento fundamental para tal fato, isto é, o aluno deve realmente ser levado a compreender a Física no instante em que ela é ensinada, sendo dirigida com seus fenômenos para a vida prática e não no instante posterior ao aprendizado.

Nesse sentido, é notória a preocupação em todo o texto dos PCNs de Ensino Fundamental em aliar o conhecimento teórico ao empírico, superando a sua prática tradicional que prioriza a teoria e a faculdade da mente humana que permite isolar elementos da realidade e tratá-los em separado, sensorial ou conceitualmente. Consolidando o dito, os PCNs do Ensino Fundamental (1998, p. 19) têm um expressivo comentário:

Para ensino das Ciências Naturais, os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem conhecimento em função de sua importância social, de seu significado para os alunos e de sua relevância científico-tecnológica, organizando-os nos eixos temático vida e ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade e Terra e Universo.

Já em relação às Orientações Curriculares para o Ensino Médio, bem como às considerações dos PCNs anteriormente observadas, elas direcionam a maior parte do seu texto para que o ensino dos conhecimentos da Física esteja mais voltado para a prática, ou seja, para o mundo em que o aluno vive. Entretanto, tais considerações não fazem parte do mérito deste estudo, comprovando o que anteriormente foi dito sobre o caráter de não-neutralidade desta pesquisa, isto é, considerando que o assunto de maior evidência reside na possibilidade de uma delimitação pessoal do que se pretendeu investigar sobre o objeto desta pesquisa, em razão de sua complexidade e abrangência, em especial, os pressupostos teóricos.

Portanto, a intenção foi a de relatar a respeito da atenção dada pelas normas educacionais ao caráter de alinhamento entre o conhecimento teórico e o empírico

diante do processo de ensino e aprendizagem das ciências naturais, e os mapas conceituais são constatados como uma das alternativas de utilização práticas dessas normas. E, em relação às referências específicas à física, trata-se de uma ciência natural em sua gênese.

1.3 OS MAPAS CONCEITUAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA FÍSICA

No conceito de Moreira e Buchewitz (1993, p. 14): “o mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e em razão disso pode ser usado em diversas situações, para diferentes finalidades: instrumento de análise do curriculum, técnicas didáticas, recurso de aprendizagem, meio de avaliação.”

Os mapas conceituais servem para tornar expressiva a aprendizagem do indivíduo pelo fato de simplificar a abordagem de problemas complexos. Logo, o questionamento deste método não é meramente técnico, pois proporciona, de forma diferenciada, apresentar uma informação textual e torná-la mais evidente na estrutura cognitiva do ser.

Os mapas conceituais são uma ferramenta de organizar e representar o conhecimento e tem por base a Psicologia Cognitiva de David Ausubel (1968) na qual estabelece, como ideia fundamental, a aprendizagem que ocorre por assimilação de novos conceitos e proposições na estrutura cognitiva do estudante. Contudo, vale reforçar que podemos utilizar de mapas conceituais para diversos assuntos, não precisamos definir necessariamente como modelo padrão a teoria ausubeliana, pois podemos criar nosso artifício para produzir um mapa.

Um dos princípios de aprendizagem de Rogers (1985) é que os seres humanos têm potencialidade natural para aprender. Se observarmos as crianças em idade do Ensino Fundamental maior, nos certificaremos da vontade de aprenderem coisas novas.

A Física, como disciplina que se apresenta ao aluno da Educação Básica no contexto do Ensino Fundamental, começa sua trajetória com grande rejeição da matéria, provocando maiores dificuldades futuras. Os fenômenos físicos e conceitos não recebem cuidados especiais para desenvolvimento crítico do aluno. Com a ausência do contexto histórico dos fenômenos ocorre uma desvalorização da disciplina, criando tabu em relação ao seu conteúdo.

1.4 A RELEVÂNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO-APRENDIZAGEM NO CONTEÚDO DE CALOR COM O USO DO MAPA CONCEITUAL

A Teoria da Aprendizagem Significativa foi uma proposta criada por Ausubel, afirmando que é a partir de conteúdos que indivíduos já possuem na Estrutura Cognitiva, que aprendizagem pode ocorrer. Estes conteúdos prévios deverão receber novos conteúdos que, por sua vez, poderão modificar e dar outras significações àquelas pré-existentes. Desta maneira, Aprendizagem Significativa é um processo por meio do qual uma nova informação é integrada a uma estrutura cognitiva particular e específica, prévia.

É significativa a aprendizagem quando são atribuídos novos conhecimentos como: conceitos, ideias, modelos, fórmulas e proposições. Dando importância significativa ao aprendiz, quando o aluno é capaz de explicar com suas próprias palavras e começa a resolver problemas novos. Com o mapa conceitual pode-se usar das ideias e formular princípios fragmentados com o objetivo de esclarecer a complexidade do todo.

Organizadores prévios são materiais introdutórios, apresentados a um nível mais alto de abstração, generalidade e exclusividade que o conteúdo do material instrucional a ser aprendido proposto por Ausubel para facilitar a aprendizagem significativa. Eles se destinam a servir como pontes cognitivas entre aquilo que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber para que possa aprender significativamente o novo conteúdo.

O processo de aprendizagem é muito mais relevante do que imaginamos. As estruturas do conhecimento de um aluno são fundamentais, tendo em vista a relação com o conhecimento prévio. A aprendizagem é muito mais significativa quando percebemos que o educando tem informações a nos oferecer. O conteúdo de calor faz parte das vivências dos educandos, levando em consideração que não é necessário ter uma base teórica do que é calor, porém, os próprios alunos estão relacionados de alguma forma com a existência do calor. Desta maneira, podemos favorecer novas atribuições significativas, e não apenas, passar conteúdos isolados.

Segundo Ausubel (xxxxxxx), para a aprendizagem ser significativa no processo de ensino faz-se necessário ter algum sentido para o educando e, no

mesmo, a informação deverá relacionar-se e ancorar-se nos conceitos importantes existentes na estrutura do educando. O processo utilizado para as crianças menores é o de formação de conceito, envolvendo generalizações de interesses específicos para que, na idade escolar já tenham desenvolvido um conjunto de conceitos, de modo a favorecer o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

O que o educando já sabe, o conhecimento prévio (conceitos, proposições, princípios, fatos, ideias, imagens, símbolos), é essencial para a teoria da aprendizagem significativa, pois constitui-se como fator primordial para o processo de aprendizagem, pois é significativo por definição, base para a transformação dos significados lógicos dos materiais de aprendizagem, potencialmente significativos, em significados psicológicos (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003). Daí a importância de atribuir aos conhecimentos e competências já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo sua real importância quanto a linguagem e a estrutura conceitual de diferentes corpos de conhecimento objetos de aprendizagem.

Na teoria do pesquisador Ausubel (1973), a aprendizagem é um processo que tem que estar relacionado à interação e conhecimento prévio do educando. O autor entende que a aprendizagem significativa se verifica quando o banco de informações no plano mental do educando se revela através da aprendizagem por descoberta e recepção. Para isso, o educador formula novas estratégias de mediação de conhecimento para levar o aluno a construir seu próprio conceito de acordo com sua própria experiência.

No processo que a aprendizagem significativa acontece, conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados em decorrência de sucessivas interações. O desenvolvimento de conceitos é facilitado, quando, em primeiro lugar, são introduzidos os elementos mais amplos e mais inclusivos de um conceito. O princípio da diferenciação progressiva deve ser levado em conta no programa de conteúdos.

Para Ausubel (1973) essa Aprendizagem Significativa promove um novo conhecimento que se relaciona de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do educando, de forma significativa, com o novo conhecimento que lhe é mostrado, proporcionando novas mudanças.

É primordial que a organização cognitiva do educando seja importante para a aprendizagem de conceitos científicos, podendo ter novas organizações de conceitos e proposições que formam um conjunto de novas relações, que a

socialização com uma estrutura de conhecimento específica, denominada por Ausubel (1973) de subsunçor.

Para Ausubel (1973, p. 25): “Subsunçor é uma estrutura específica na qual uma nova informação pode se agregar ao cérebro humano, que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual, que armazena experiências prévias do sujeito”. Podemos dar exemplo na Física com a aplicação de conceitos de calor que podem ser relacionados no dia a dia do aluno, esses conceitos servirão de subsunçores para novas informações referentes aos conceitos temperatura e energia.

É importante ressaltar que a organização prévia não é um resumo do que vai ser apresentado ao educando, mas, segundo Ausubel (1973), o alunado deve estar em um grau de abstração ou de generalidade capaz de facilitar a integração da nova ideia, fortalecendo a integração entre a estrutura hierárquica de conhecimento e o conhecimento existente.

Para melhor compreender o que é subsunçor, vale frisar que ele é apontado como um conhecimento específico, presente na estrutura de conhecimentos dos indivíduos, cuja formulação corresponde a um novo conhecimento que lhe é mostrado ou é por ele descoberto. Tanto naquilo que chamamos de recepção quanto no descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles.

O subsunçor pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva, pode estar mais ou menos diferenciado, ou seja, mais ou menos elaborado em termos de significados. Contudo, como o processo é interativo, quando serve de ideia-âncora para um novo conhecimento, ele próprio se modifica adquirindo novos significados, corroborando significados já existentes.

2 METODOLOGIA

2.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A presente pesquisa se configura pelo estudo do calor através do mapa conceitual. Por se tratar de um procedimento organizado, ela envolve um conjunto de técnicas, métodos e instrumentos utilizados sob diversas abordagens e enfoques teóricos. Por conta disso, uma parte da investigação foi realizada de acordo com a abordagem qualitativa, desde a elaboração do instrumento até a análise dos dados produzidos, pois procuraremos valorizar as interpretações dos alunos com relação ao calor por meio do mapa conceitual, bem como suas reflexões de aprendizagem no qual foram desencadeadas.

Na pesquisa qualitativa seus dados podem ser obtidos por meio de pesquisa bibliográfica, questionário (caso deste trabalho), dentre outras abordagens. No uso das abordagens citadas em conjunto para o desenvolvimento desse enfoque, é válido lembrar o que identifica Oliveira (2008, p. 20): “existem fatos que são domínio quantitativo e outro de domínio qualitativo”.

Neste sentido, nossa investigação parte da pesquisa de campo, na qual se estabelece contato direto com o objeto pesquisado. O local é o município de Parnaíba, o município localizado no extremo norte do estado do Piauí, no Nordeste brasileiro, na bacia hidrográfica do Rio Parnaíba, que dá o nome à cidade, distante 339 km da capital do estado. Parnaíba, a segunda mais populosa do estado, com mais de 146 mil habitantes, é conhecida por ter o único Delta em mar aberto das Américas.

A Unidade Escolar Epaminondas Castelo Branco foi o âmbito da aplicação desta pesquisa, instituição escolar que vem se dedicando há décadas ao ensino e aprendizagem dos alunos de Ensino Fundamental e Médio de modalidade pública na cidade. Os sujeitos participantes tiveram como critérios de inclusão serem alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, em razão dos primeiros contatos com a disciplina de física serem estabelecidos em sua vida escolar. Já os critérios de exclusão foram reportados aos alunos do Ensino Médio da referida escola que não se tratassem de educandos desta pesquisadora, visto a não-neutralidade prevista, já evidenciada.

Nesse caso, o instrumento de coleta de dados, iniciou-se com a apresentação do conteúdo através slides e experimentos, foi produzido um diagrama conceitual que deve ser compreendido como uma proposta teórica para o ensino do calor e que serviu de base para elaboração de mapas conceituais a serem discutidos no Ensino Fundamental. A partir da discussão do calor, cada aluno passou a construir seu próprio mapa diante das propostas mencionadas. Após a conclusão do mapa, foi aplicado um questionário com cinco questões fechadas dirigidas aos alunos da Unidade Escolar Epaminondas Castelo Branco, com duas turmas no turno da manhã, turma 9^a “A” e 9^a “B”, havendo a aplicação do mapa Conceitual e o questionário.

Verificamos que este estudo tem características metodológicas (pura, descritiva, qualitativa, quantitativo, bibliográfica e pesquisa de campo) que vão de encontro a sua problemática e atendem seus objetivos, contribuindo assim, com os conhecimentos construídos a partir de investigação na área em questão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 MAPA CONCEITUAL

A discussão sobre as competências e os conhecimentos a serem determinados não pode ocorrer separada dos métodos de ensino e aprendizagem a serem utilizados em sala de aula, na medida em que são estas mesmas aplicadas que expressam, de forma bem mais objetiva, o que se deseja promover. As mudanças esperadas para Ensino Fundamental se concretizam à medida em que as aulas deixem de ser apenas de “quadro negro e giz”.

Estabelecendo este contato, com competências e habilidades, podemos desenvolver um estudo sobre calor através do mapa conceitual. Dentro desta abordagem é necessário conhecer o conceito e princípio de calor, compreendido através de um processo de construção do saber.

O saber assim adquirido reveste o conhecimento, atingindo um público diferenciado com a aprendizagem no ensino de física, buscando atrair este aluno para descobertas no seu dia a dia, levando-o a ter interesse em olhar para esta disciplina e percebê-la como algo prazeroso, atraindo sua curiosidade para os fenômenos que estão presentes na vida de cada um.

Para a interpretação e análise utilizamos alguns instrumentos que servirão para levantamento de dados qualitativos sobre os conceitos de calor. Para tanto, trabalharemos esses conceitos na disciplina Ciências, que inclui Física e Química. Neste sentido, as atividades desenvolvidas durante o início do período letivo de 2018, na Unidade Escolar Epaminondas Castelo Branco têm caráter de estudo de caso e o ao mesmo tempo são participativas, por interferirem em uma realidade de sala de aula. Vinte discentes formam o universo da pesquisa, os quais puderam ao longo da mesma, vivenciar uma prática de ensino com base na construção de Mapas Conceituais.

No primeiro momento, foi apresentado o conteúdo calor e sua propagação, seguido de demonstração da importância da utilização dos conceitos na aplicação do mapa conceitual no processo de ensino-aprendizagem. Foi construído um mapa conceitual em que se pretendia analisar os conhecimentos prévios dos alunos e como eles diferenciavam e relacionavam conceitos entre si e suas concepções sobre determinados exemplos já existentes no cotidiano. Em seguida, ocorreu uma

aula teórica expositiva e experimental com uso do quadro e pincel, projeção de slides, experimento de baixo custo e com a participação de alguns alunos no processo, oportunizando um momento para eles emitirem suas opiniões sobre os fenômenos ocorridos do momento. A ideia era mostrar a importância da compreensão do conceito de calor, que é fundamental para desenvolvimento da pesquisa. No final da aula o aluno deveria ter condições de reconhecer a situação física onde usaria a equação do calor sensível, e outra do calor latente e, outras ainda, quando deveria usar ambas as equações, ressaltando aos alunos que para as substâncias puras, como calorimetria, mudanças de temperatura nunca ocorrem simultaneamente com a mudança de estado físico. Então, se um o corpo estiver sofrendo uma mudança de estado, sua temperatura deve permanecer constante; caso o corpo esteja sofrendo uma variação de temperatura, então seu estado físico não pode estar, simultaneamente, mudando.

Diante das estratégias de ensino que levam os alunos a adquirir um espírito de investigador no ensino de Física, há de se ressaltar a importância de considerar o mundo cotidiano dos alunos, partindo das investigações feitas dos fenômenos, visando praticidade e permitindo a ultrapassagem do interesse imediato dos discentes.

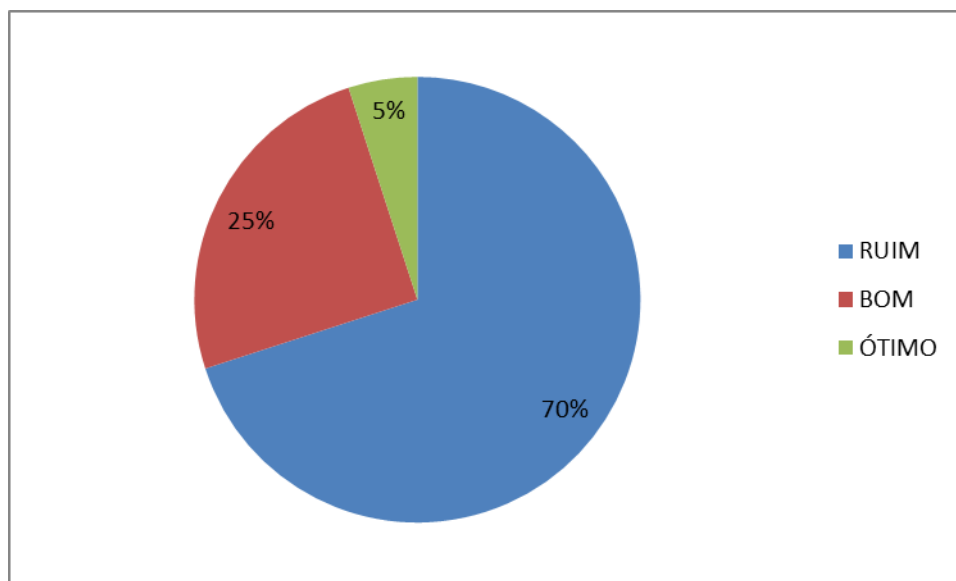
Um dos pontos de preocupação dos educadores que se dedicam ao ensino de ciências é a ausência quase total de atividades experimentais oferecidas ao longo do curso. Conhecemos a realidade de nossas escolas e sabemos ser muito difícil modificar esta situação, levando em conta que em geral não existem laboratórios adequados nas escolas e, principalmente, a falta de tempo e estímulo dos professores para o preparo das aulas práticas.

A atividade experimental é indispensável a qualquer disciplina de Física, mesmo que a escola não disponha de laboratório, podem ser propostas como tarefa com material de baixo custo, substituindo parte da grande quantidade de problemas numéricos que usualmente são exigidos dos alunos. A atividade experimental é recebida com entusiasmo pelo estudante e essas demonstrações podem ser feitas usando diversos tipos de materiais encontrados na própria casa dos alunos ou do professor.

Em relação ao conhecimento da Física, diante da análise do mapa conceitual, ficou evidenciado total desconhecimento dessa metodologia no momento de sua apresentação. Observada a novidade do método, diante de algo

ainda não visto, obtivemos resultado satisfatório para a pesquisa. Após a conclusão de todas as etapas da metodologia usada para explanação, foi constatado ser curto o período de tempo para evidenciar o conteúdo fundamental para desenvolver o senso da curiosidade, visto que a disciplina tem como base de estudo fenômenos corriqueiros cotidianos.

Gráfico 1: Resultado Geral dos mapas conceituais (um total de 46 alunos)



Fonte: pesquisa do autor (2018)

De modo geral, os dados da tabela acima mostram que o resultado dos mapas conceituais foi considerado 70% ruim, isto retrata que mais da metade dos pesquisados ainda não havia tido contato com os conceitos a serem trabalhados nesta pesquisa, mas acreditamos que este resultado deu-se diante do momento, pois na turma em questão tivemos duas aulas seguidas para expor todo o conteúdo, ou seja, houve um intervalo entre uma aula e outra. Na atividade, os discentes não sabiam do assunto visto. Isso demonstrou falta de interesse pela pesquisa. Eles pensam ainda como alunos do fundamental menor, sem nenhum interesse em apresentar seu conhecimento através do mapa. Por outro lado, 25% conseguiu assimilar a ideia deste estudo. Possivelmente estes alunos possuem melhor grau de concentração, mas ainda não apresentavam domínio de tais conceitos. É nítido na tabela o insucesso deste estudo, mas isso nos leva a confirmar que é inviável pesquisar com uma turma em que você não participa do processo de aprendizagem.

Se eles tivessem obtido oportunidades de usar o mapa conceitual antes não teríamos este resultado.

3.2 RESULTADO DO QUESTIONÁRIO

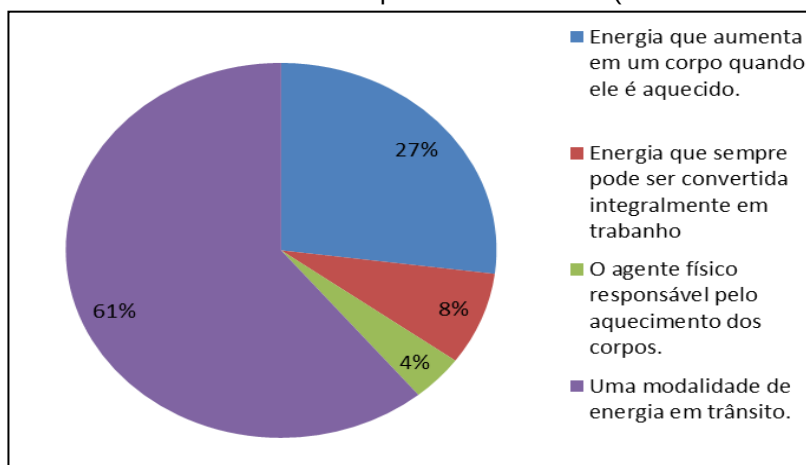
A coleta de dados foi realizada a partir de um questionário com 5 (cinco) questões referentes ao ensino-aprendizagem de Física na concepção dos alunos. Buscamos fazer um estudo de caso para saber as concepções que os alunos têm do ensino de Física, investigando de que forma essas concepções podem contribuir para possíveis melhorias. Analisamos os conteúdos de Física a serem abordados com os alunos da turma 9ª “A” e “B”, na escola da rede pública estadual de Parnaíba-PI (Unidade Escolar Epaminondas Castelo Branco). Os estudantes responderam um questionário sobre conceitos básicos de calor, seguidos da explicação do assunto.

Observamos que o resultado após as discussões dos conteúdos, por intermédio de slides e experimentos sobre calor e sua propagação, demonstrou melhor resultado do que o resolvido através de modo tradicional, apesar do tempo insuficiente para assimilar tanta informação, com certa dificuldade, sem estímulo para desenvolver tal tarefa. Mas, com incentivo do professor pesquisador, houve uma ótima manifestação de interesse por parte dos alunos.

Passamos agora a analisar e discutir os dados desta pesquisa, especificamente em relação a cada questão do questionário.

3.2.1 O entendimento do que vem a ser calor

Em relação ao questionamento sobre o que você entende por calor, respondido pelos alunos da Unidade Escolar Epaminondas Castelo Branco diante da aprendizagem da Física, as respostas encontram-se representadas no gráfico a seguir:

Gráfico 2: O entendimento do que vem a ser calor (um total de 46 alunos)

Fonte: pesquisa do autor (2018)

Apesar de a maioria dos entrevistados manifestar sua compreensão em relação ao calor, parte deles ainda representa um índice significativo que merece um olhar mais atento para compreender as dificuldades que envolvem o assunto. A turma investigada através do questionário obteve 61% de acertos. Isto comprova a importância da explanação do conteúdo através de conceitos, slides e experimentos. Mas podemos verificar a contribuição do método tradicional de ensino no processo de aprendizagem, sendo notória a melhoria do resultado quando os alunos foram submetidos a essa técnica. Os alunos são mais receptivos à utilização dessa metodologia, dando preferência às aulas expositivas e à realização de exercício, ambas desenvolvidas pelo professor.

Não diretamente, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2008, p. 53), seguem a linha do que foi dito anteriormente, pois apresentam um expressivo comentário a respeito do desinteresse dos alunos em aprender Física:

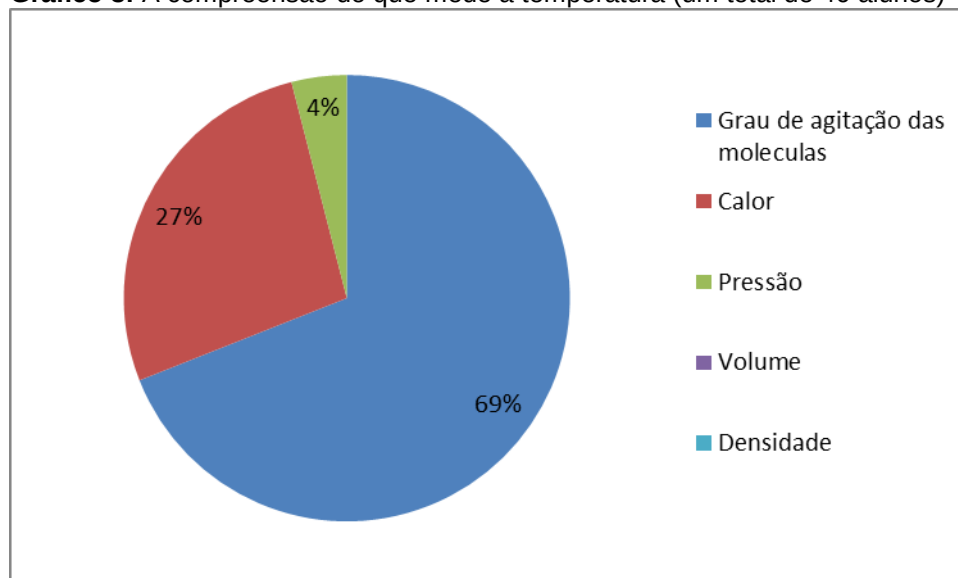
Mas o que dizer ao professor que reclama do desinteresse de seus alunos em aprender Física? Pode-se apontar como uma das causas dessa situação a artificialidade dos problemas tratados pela Física escolar. Assim, propomos que o ensino de Física seja pensado a partir do processo: situação – problema – modelo, entendendo-se “situação” nesse caso como a referência de uma ideia física. Essa é uma característica da Física: fazer modelos da realidade para entendê-las; obter meios para encarar um problema. A compreensão dessa dinâmica constitui importante competência, dentro da competência maior de investigação.

Com certeza, tendo o professor a atitude de despertar nos alunos a vontade de aprender Física e tornando-a uma disciplina ministrada através do processo indicado acima, a aprendizagem se tornaria mais abrangente e estimulante.

3.2.2 A compreensão do que mede a temperatura

No gráfico a seguir é apresentada a compreensão dos alunos a respeito da grandeza que mede a temperatura.

Gráfico 3: A compreensão do que mede a temperatura (um total de 46 alunos)



Fonte: pesquisa do autor (2018)

No gráfico 3, logo acima, que trata da compreensão dos alunos sobre aquilo que mede a temperatura, foi observado que 69% acertaram, indicando que a proposta teórica e experimental com participação do aluno na demonstração do experimento do ensino do calor serviu de base para construção de conceitos, sendo o ponto de partida para discussão do conteúdo proposto, à medida em que cada estudante do Ensino Fundamental cria sua própria conclusão, que naturalmente foi adquirida no seu dia a dia. Podemos verificar que este conteúdo aproximou-se da realidade deles, com maior exatidão, principalmente a propagação do calor com condução, convecção e irradiação, devido à demonstração através de experimento.

O resultado confirma a ideia de que a experiência e prática em Física representa um diferencial em sala de aula. Quem observou o experimento teve o entendimento melhor com a teoria desta disciplina, como demonstra o gráfico acima. Os 27% obtidos mostram que a dificuldade que os alunos do Ensino Fundamental têm em relação à disciplina Física é por conta do fato de que quem ministra esta disciplina no Ensino Fundamental nas escolas públicas geralmente são professores com formação em Ciências Biológicas. Em outras palavras, essa característica necessita de uma atenção especial, em relação ao fato de o discente não ter experiências práticas em Física com maior respaldo docente, isto é, o ideal é que as aulas fossem ministradas por professores da área Física.

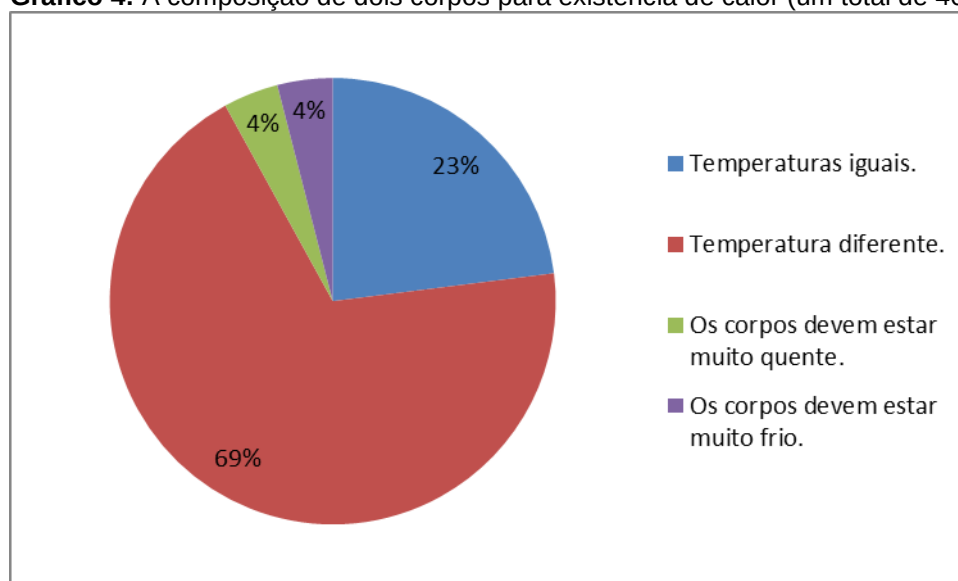
Nesse sentido, o estudo realizado na Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio no Município de Capitão Poço-PA (2012), ao analisar a Física na escola pública relata:

A falta de preparo do docente que ministra a disciplina Física o deixa apenas à sala de aula, usando somente o livro didático e giz. Deixando de lado a utilização dos laboratórios, que muitas escolas possuem, mas pela falta de manuseio terminam por não estarem aptos ao uso, com isto o que se deveria ser comprovado na prática acaba ficando somente na teoria, sem ligação nenhuma com o cotidiano.

Realmente, as políticas públicas, ao lado da falta de preparo dos docentes, principalmente no Ensino Fundamental, ainda deixam muito a desejar em relação à prática laboratorial não só no ensino da Física, mas também no de Biologia, Química e outras disciplinas.

3.2.3 A composição de dois corpos para existência de calor

As considerações dos alunos entrevistados sobre a composição de dois corpos para existência de calor podem ser vistas no gráfico abaixo:

Gráfico 4: A composição de dois corpos para existência de calor (um total de 46 alunos)

Fonte: pesquisa do autor (2018).

De acordo com as considerações dos alunos entrevistados, essa etapa possibilitou uma maior clareza do tema calor. Pelo resultado do questionário foi possível verificar a importância da aula experimental como um meio favorável, com 69% de acertos, grau de relevância evidenciando a eficiência dos métodos utilizados. 23% não acertou, apesar da importância da Física no cotidiano, muitos estudantes do Ensino Fundamental ainda não foram estimulados para a disciplina. Com relação à questão mencionada, podemos afirmar que a energia não pode ser criada nem destruída, apenas passar de uma forma para outra. Pode, também, ser transferida de um corpo para outro. O calor é um processo de transferência de energia de um corpo com temperatura maior para outro com temperatura menor, sendo o melhor exemplo de que a energia pode ser transferida. Segundo Cruz (2002, p. 34):

Os corpos são constituídos de partículas denominadas átomos, que se agrupam formando moléculas. As moléculas apresentam movimento característico de cada material: nos sólidos, esse movimento é bem pequeno; nos líquidos, as partículas têm maior liberdade de movimento; nos gases, as partículas têm movimento intenso [...]. E a agitação térmica está relacionada à percepção que temos de quente e frio. Um fenômeno que ajuda a perceber isso é a expansão dos corpos, que geralmente ocorre quando a temperatura aumenta. O aumento do estado de agitação das partículas de um corpo faz com que elas ocupem maior espaço, aumentando as

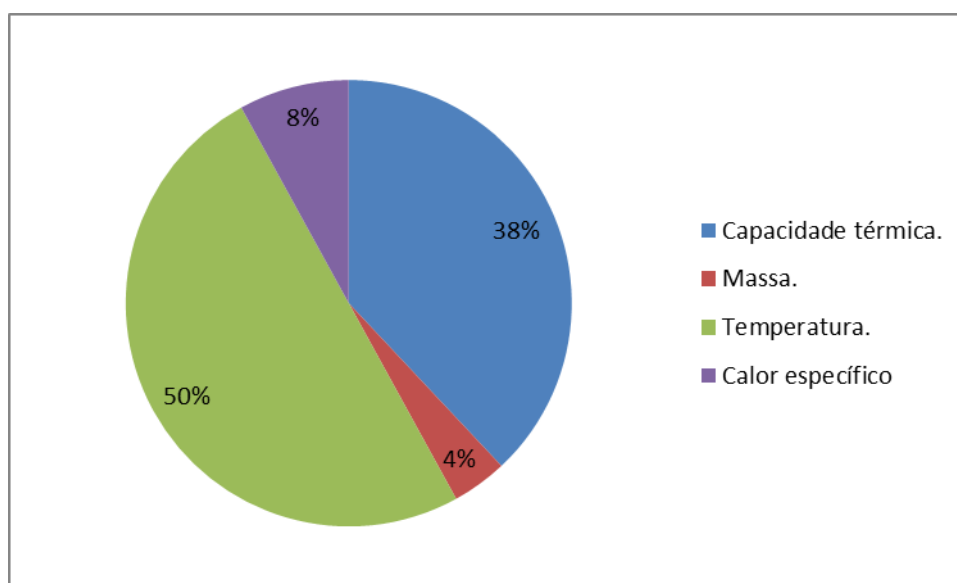
dimensões do corpo. A grandeza que permite avaliar o estado de agitação das moléculas de um corpo é a temperatura.

Fica evidenciada a importância do conhecimento prévio dos alunos. Os educandos apresentam algumas dificuldades de organizar suas ideias, mas o ensino das ciências naturais deve interagir com vários temas e metodologias que estejam vinculados ao cotidiano do aluno.

3.2.4 A mesma composição de dois corpos em equilíbrio térmico

Quando perguntados sobre a mesma composição de dois corpos em equilíbrio térmico, o resultado foi o demonstrado no gráfico a seguir:

Gráfico 5: A mesma composição de dois corpos em equilíbrio térmico (um total de 46 alunos)



Fonte: pesquisa do autor (2018).

De modo geral, os dados apresentados em relação ao equilíbrio térmico, dos alunos pesquisados, 50% responderam corretamente. Ao misturar duas massas de águas a temperaturas diferentes em um mesmo recipiente, é possível observar, após certo tempo, que a temperatura final da mistura é diferente das temperaturas iniciais dessas massas. Quaisquer corpos colocados em um recipiente termicamente

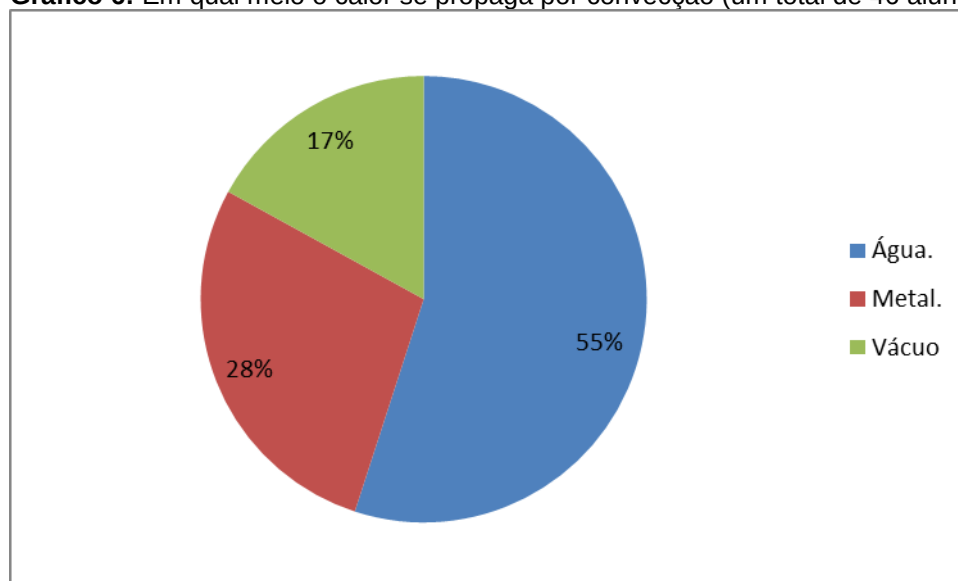
isolado tendem a um estado final em que suas partículas atingem o mesmo nível de agitação térmica, ou seja, em que sua temperatura se iguala. De acordo com as respostas dos alunos pesquisados sobre equilíbrio térmico, a metade errou e outra acertou. Esse resultado leva a crer que a falta de interesse dos alunos para com a disciplina requer um estudo mais aprofundado do conteúdo, principalmente desenvolver estratégias para que os alunos busquem prazer em conhecer os princípios Físicos.

Neste caso, o modo de se alcançar uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem de Física é de não se ter um modelo fechado, visto que o uso de algumas ferramentas de exposição do conteúdo não se mostrou suficiente para alcançarmos a outra metade que não conseguiu um resultado satisfatório.

3.2.5 O meio que o calor se propaga por convecção

Quando perguntamos em qual meio o calor se propaga por convecção, conforme o gráfico abaixo, 55% responderam corretamente. Com a ajuda do experimento, destacando o processo de propagação de calor, foi possível conseguir um rendimento melhor com a turma. Outros percentuais pertinentes são demonstrados no gráfico 6.

Gráfico 6: Em qual meio o calor se propaga por convecção (um total de 46 alunos)



Fonte: pesquisa do autor (2018).

Desse modo, a aplicação do questionário nos leva a verificar conforme demonstra o gráfico, que durante a realização de aula prática essa atividade é um ótimo recurso metodológico da Física, enquanto os demais resultados não se mostraram bons com relação a esta prática metodológica. A respeito da estratégia para o ensino de Física, Kawamura e Hosoume (2003, p. 16-17) pronunciam:

A discussão sobre as competências e os conhecimentos a serem promovidos não pode ocorrer dissociados da discussão sobre as estratégias ensino e aprendizagem a serem utilizadas em sala de aula, na medida em que são essas mesmas estratégias que expressam, de forma mais concreta, o que se deseja promover mudanças esperadas para Ensino Fundamental se concretizam na medida em que as aulas deixem de ser apenas de “quadro negro e giz”.

Desse modo, é preciso inovar principalmente para os alunos do Ensino Fundamental, pois a partir deste estudo podemos tomar tal atitude como ponto inicial para a descoberta dos fenômenos Físicos, variando a disponibilidade de recurso didático para o ensino da Física, inclusive com o desenvolvimento de atividades que exigem dos alunos todos os tipos de habilidades. Portanto, não basta dispor do recurso, o importante é a frequência com que eles são utilizados como facilitadores no processo de ensino-aprendizagem.

3.3 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS MAPAS CONCEITUAIS COM QUESTIONÁRIOS

Para que aconteça o crescimento pessoal o aluno deve estar disposto a aprender. Neste estudo, além do esforço em mostrar um novo método aplicado a um assunto já visto, argumentamos que a falta do conhecimento desta técnica foi importante para que o resultado tivesse um elevado desempenho, tivemos alunos que com sua verdade criaram seu mapa, enquanto outros nem mesmo tentaram, isto nos leva a crer que falta muito estímulo para estes alunos. Hoje, na maioria das escolas públicas a disciplina é ministrada por professores de Ciências ou licenciados em biologia. Verificamos que nesta turma deve-se ter uma técnica diferencial para que os alunos possam dar importância à Física em seu dia a dia. Nesta pesquisa, o mapa conceitual não atingiu percentual de satisfação por parte da pesquisadora.

Com relação à entrevista através de questionário, houve maior aceitação por parte dos alunos, pois eles já tinham prática em desenvolver pesquisa neste formato. Pela análise do resultado foi satisfatório, apesar de que poderia ter sido melhor. Nesta faixa etária os docentes ainda não têm interesse em devolver um estudo mais cauteloso sobre determinado assunto, mas devido a explanação do calor ter apenas uma aula, constatamos que esse tipo aluno está preparado para seguir o modo tradicional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível inferir que houve uma aprendizagem dos conceitos trabalhados durante a pesquisa. Um possível índice de aprendizagem está presente no decorrer da atividade de ensino, visto que havia a necessidade de maior aprofundamento teórico sobre o mapa conceitual na sua aplicabilidade ao estudo do calor. Mesmo com a exigência conceitual precisamos nos dedicar mais sobre a necessidade de usar mais este tipo de método, principalmente para o ensino fundamental maior, para que os alunos possam encontrar um apoio para absorver melhor o conteúdo sobre calor.

Para determinar as facilidades de aprendizagem com uso do mapa conceitual, a partir de conceitos da unidade de calor, os alunos só conseguiram elaborar o mapa conceitual à medida que foram apreendendo os conceitos necessários. Ao término das etapas da pesquisa, elaboraram um mapa conceitual que representa a unidade conceitual.

Apesar do resultado do trabalho realizado em curto prazo, ter sido satisfatório, concluímos que o desenvolvimento da metodologia dos mapas conceituais no ensino do conteúdo de calor, apesar de não estar presente no cotidiano do professor, pode obter bons resultados. Consideramos que a análise de dados nos revela um percentual interessante para o contexto deste trabalho, acreditamos que os resultados seriam mais satisfatórios, se a aplicabilidade dos métodos fosse trabalhada no cotidiano da disciplina de física, e se a teoria e prática pudessem estar mais intimamente relacionadas.

Importante lembrar que esta pesquisa não esgota o tema, considerado ainda pouco reportado por pesquisadores. Portanto, a intenção deste trabalho foi a de beneficiar a Ciência Física, em especial suas abordagens metodológicas para o Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BAPTISTA, José Plínio. **Os princípios fundamentais ao longo da História da Física**. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/060213.pdf>>. Acesso em: 28 nov.2012.

BRASIL, Ministério da Educação. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. (Orientações curriculares para o Ensino Médio, vol. 2). Brasília, 2008.

_____. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, vol. 2). Brasília, 2008.

_____. **LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional – Lei 9.394/96**. 12. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2016.

Estudo realizado na **Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio “Osvaldo Cruz” no município de Capitão Poço-PA (2012)**. Disponível em: <<http://monografias.brasile scola.com/fisica/as-dificuldades-na-aprendizagem-fisica-no-primeiro-ano-ensino-medio.htm>>. Acesso em: 20 julho.2016. (Monografia)

FONSECA, J.J.S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 10. reimp. São Paulo: Atlas, 2007.

KAWAMURA, M. R. D.; HOSOUME, Y. **A contribuição da Física para um novo Ensino Médio**. Física na Escola, v. 4, n. 2. São Paulo, 2003.

LUDKE, Menga; ANDRE, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagem qualitativa. São Paulo EPU, 1986.

MÁXIMO, Antônio **Curso de Física**, volume 2/Antônio Máximo, Beatriz Alvarenga. São Paulo: Scipione, 2010.

MEES, Alberto Antonio. **Implicações das Teorias de Aprendizagem para o Ensino de Física**. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/cref/amees/teorias.htm>>. Acesso em: 20 julho 2016.

MOREIRA Antonio Marco; **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.>>. Acesso em: 20 julho 2016.

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de Ensino e Aprendizagem: mapas conceituais e o Vê epistemológico**. Lisboa: Plátano, 1993.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas Conceituais**. Caderno Catarinense. Porto Alegre-RS, 1995.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

PIRES, Antonio S. T. **Evolução das idéias da Física**. São Paulo: Livraria da Física, 2008.

ROGERS, Calrs R. **Liberdade de aprender em nossa década**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

VEJA. São Paulo: Editora Abril, ano 45, nº 52, 26 dez. 2012.

APÊNDICE – QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE EDUCAÇÃO E A DISTÂNCIA

QUESTIONÁRIO DE CIÊNCIAS 9º ANO

Série: _____ Turno: _____

1) O entendimento do que vem a ser calor?

- a) Energia que aumenta em um corpo quando ele se aquece.
- b) Energia que sempre pode ser convertida integralmente em trabalho.
- c) O agente físico responsável pelo aquecimento dos corpos.
- d) Uma modalidade de energia em trânsito.
- e) n. d. a.

2) A compreensão do que mede a temperatura:

- a) Grau de agitação das moléculas
- b) Calor
- c) Pressão
- d) Volume
- e) Densidade

3) A composição de dois corpos para existência de calor:

- a) Temperaturas dos corpos serem iguais
- b) Temperaturas dos corpos serem diferentes
- c) Os corpos estarem muito quentes
- d) Os corpos estarem muito frios
- e) N.D.A

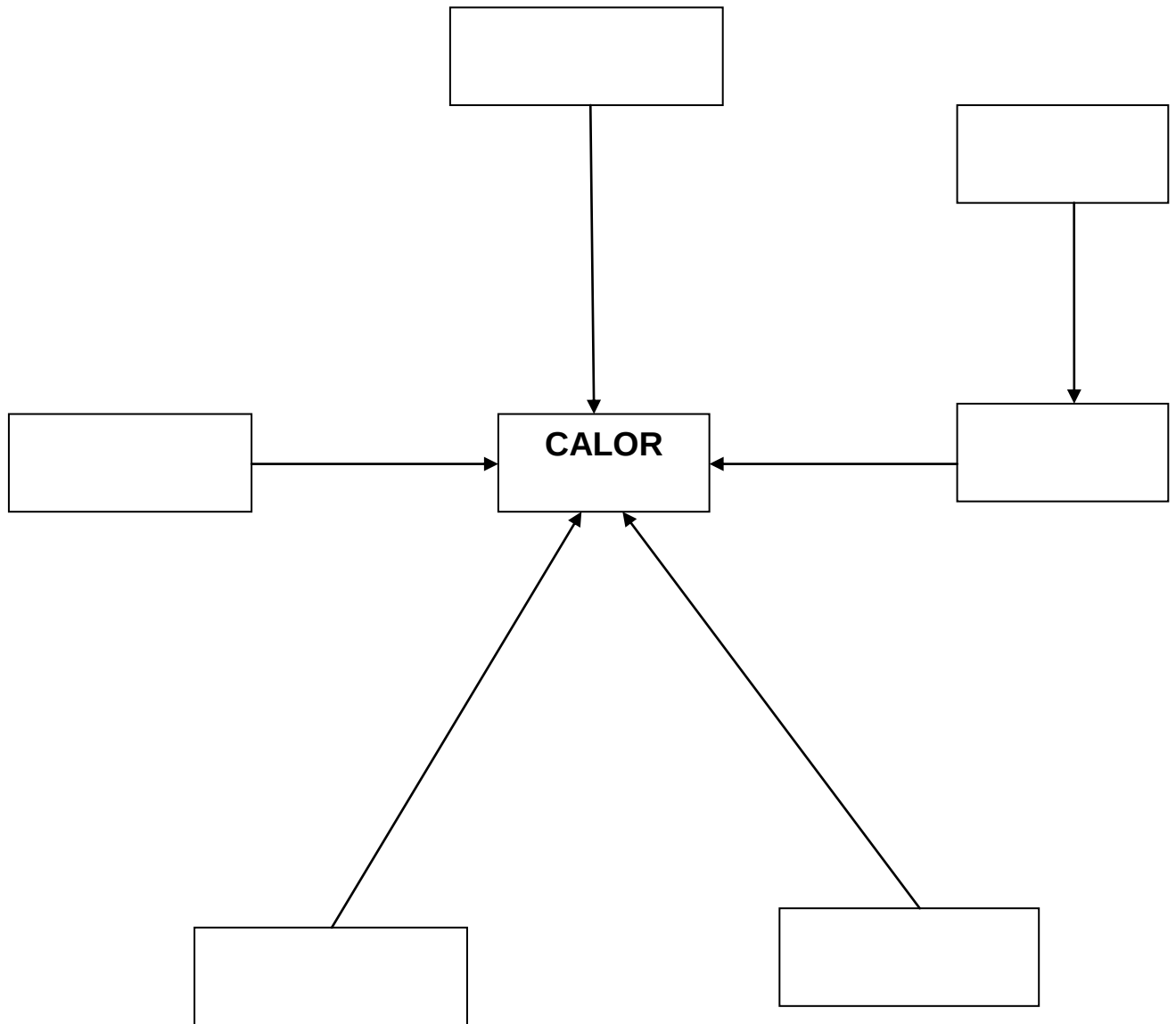
4) A mesma composição de dois corpos em equilíbrio térmico:

- a) capacidades térmicas;
- b) massas;
- c) temperatura;
- d) calores específicos;
- e) quantidade de calor.

5) Em qual do meio o calor se propaga por convecção?

- a) Água
- b) Vidro
- c) Madeira
- d) Metal
- e) Vácuo

MODELO MAPA CONCEITUAL
TIPO TEIA DE ARANHA



MODELO MAPA CONCEITUAL
TIPO TEIA DE ARANHA

