

UNIGRANRIO – UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO
PROPED – PROGRAMA DE PÓS –GRADUAÇÃO
Mestrado Profissional Em Ensino De Ciências Na Educação Básica

CRYSTIANO ROBSON DE SOUZA LIMA

**A AFETIVIDADE E O ENSINO DE FÍSICA: EM BUSCA DE AÇÕES EM
PROL DA APRENDIZAGEM**

Duque de Caxias-RJ

2015

CRYSTIANO ROBSON DE SOUZA LIMA

**A AFETIVIDADE E O ENSINO DE FÍSICA: EM BUSCA DE AÇÕES EM
PROL DA APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, do Curso de Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica da Universidade do Grande Rio.

Orientadora: Profa. Dra. Chang Kuo
Rodrigues

Duque de Caxias-RJ

2015

CATALOGAÇÃO NA FONTE/BIBLIOTECA - UNIGRANRIO

L732a Lima, Crystiano Robson de Souza.
A afetividade e o ensino de física : em busca de ações em prol da
aprendizagem / Crystiano Robson de Souza Lima. – 2015.
128 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) –
Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de
Educação, Ciências, Letras, Artes e Humanidades, 2015.
“Orientadora Profa. Chang Kuo Rodrigues”.
Bibliografia: f. 76-80.

1. Educação. 2. Autoestima. 3. Física – Estudo e ensino. 4. Afetividade.
5. Representações sociais. I. Rodrigues, Chang Kuo. II. Universidade do
Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”. III. Título.

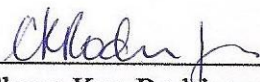
CDD – 370

CRYSTIANO ROBSON DE SOUZA LIMA


**A AFETIVIDADE E O ENSINO DE FÍSICA: EM BUSCA DE AÇÕES EM
PROL DA APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, do Curso de Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica da Universidade do Grande Rio.

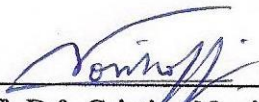
Aprovada em 15 de Dezembro de 2015



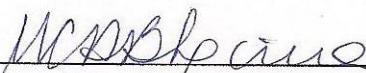
Prof.^a Dr.^a Chang Kuo Rodrigues (orientadora)
Universidade do Grande Rio - UNIGRANRIO



Prof.^a Dr.^a Giselle Faur de Castro Catarino
Universidade do Grande Rio - UNIGRANRIO



Prof.^a Dr.^a Cristina Novikoff
Universidade do Grande Rio - UNIGRANRIO



Prof.^a Dr.^a Maria da Conceição de Almeida Barbosa Lima
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Dedico este trabalho aos meus pais, a minha esposa e aos meus alunos e ex-alunos.

AGRADECIMENTOS

À UNIGRANRIO, pela oportunidade de estar cursando este Mestrado.

À Banca Examinadora, composta pelas professoras doutoras Cristina Novikoff, Giselle Faur de Castro Catarino e Maria Conceição de Almeida Barbosa Lima, pela leitura, pelas cordiais críticas e sugestões, no intuito de melhorar este trabalho.

À secretária do Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica, Gisélia Rodrigues, pelo atendimento atencioso e sempre eficiente.

Ao professor Dr. Paulo Henrique Porcheto Domingues, pelo inestimável apoio, desde o primeiro momento deste Mestrado.

Às professoras Dra. Giselle Faur de Castro Catarino e Dra. Giseli Capaci Rodrigues, pelas importantes contribuições para este trabalho, por meio de suas excelentes aulas.

Aos colegas de Mestrado Fábio Ferreira Luiz, Marco Antônio da Silva Vieira e Míria Simões de Araújo, pela amizade construída durante este curso.

À diretora geral do Colégio Estadual Doutor Adino Xavier, Nádia Rejane Marins Neves, e a suas diretoras adjuntas, Lucrecia Gomes Silva de Magalhães, Mayve Correia de Souza Miranda e Vânia Lúcia Serafim Quaresma da Silva, por disponibilizarem a escola para o desenvolvimento das atividades referentes a esta pesquisa.

Aos amigos Fernanda Muniz dos Santos, Hudson de Aguiar Silva, Rita Liziete Pedro e Sidnei Stutz Ferreira Jr., pelas conversas, partilhas de experiências, incentivo e boas sugestões sobre o tema deste trabalho.

Meu especial agradecimento à professora Dra. Chang Kuo Rodrigues, pela paciente orientação, pelos conselhos, no intuito de lapidar minha forma de escrever, pelas palavras incentivadoras nos momentos de dificuldade e, acima de tudo, por proporcionar que este trabalho preservasse minhas experiências e convicções profissionais de uma forma tão elegante.

Aos meus alunos e ex-alunos, por me fazerem entender que, além do domínio do conteúdo de Física, era necessário desenvolver habilidades na relação interpessoal, na prática do magistério.

À minha amada esposa, Karina de Jesus Viana, por seu apoio, amor e constante presença ao meu lado, em todos os momentos.

Aos meus pais, José Bartolomeu Diniz Lima e Maria do Carmo de Souza Lima, pelo esforço bem sucedido de me proporcionarem uma criação honesta e perseverante.

A Deus, pela infinita misericórdia e por estar sempre ao meu lado, protegendo-me de mim mesmo.

A educação é como um caleidoscópio. Podemos enxergar diferentes realidades; podemos escolher mais de uma perspectiva de análise e cada uma terá sua lógica, seu fundamento, sua defesa, porque projetamos na educação nosso olhar parcial, nossas escolhas, nossa experiência.

Moran (2013)

RESUMO

O interesse desta pesquisa é investigar a influência da afetividade no aprendizado de Física, no Ensino Médio. Propõe-se uma reflexão sobre o papel das emoções no processo de ensino e de aprendizagem, a partir da seguinte questão norteadora: de que modo o ensino de Física é influenciado pela afetividade / emoção? Para entender o modo como os alunos concebem e caracterizam o professor e a disciplina de Física, ocorreram intervenções, a partir de questionários e construção de desenhos, com estudantes do Ensino Médio, de uma escola estadual, no município de São Gonçalo, região metropolitana do Rio de Janeiro. A revisão teórica se fundamentou em duas perspectivas que se imbricam, a saber: a teoria das representações sociais e a física emocional, com as implicações da afetividade como possibilidade de mudança nas relações existentes entre professores de Física e alunos. Adotou-se a Engenharia Didática, como metodologia de pesquisa. Os resultados foram profícuos, após a intervenção, quando se percebeu o quanto o tema deste trabalho valorizou o ser humano que há em cada um dos alunos participantes da pesquisa. Desta feita, o Produto Educacional, decorrente das reflexões sobre o tema, é um instrumento de apoio para professores, propondo dois questionários, com a finalidade de diagnosticar as representações sociais dos alunos – em relação à sua aprendizagem de Física, ao papel do professor, nessa aprendizagem, e a seu nível de confiança na resolução de problemas desta disciplina –, e uma atividade de desenho, voltada para a representação social, fruto da relação estabelecida entre o ensino e a aprendizagem de Física.

Palavras-Chave: Afetividade. Ensino de Física. Autoestima. Representações sociais. Física Emocional. Ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

The interest of this research is to investigate the affection influence in learning physics in high school. It proposes a reflection on the role of emotions in the teaching and learning process, from the following guiding question: How the teaching of physics is influenced by affection / emotion? To understand how students conceive and characterize the teacher and the physics discipline, there were interventions, there were interventions from questionnaires and construction drawings, with high school students from a state school in the city of São Gonçalo, in the metropolitan region of Rio de Janeiro. The theorist review was based on two perspectives that overlap, namely: the theory of social representations and emotional physics, the implications of affection as a possibility of changing in the relationship between teachers and students of Physics. The Didactic Engineering was adopted as a research methodology. The results were fruitful, after the intervention, when it was realized how much the subject of this study valued the human being that is within each of the participants of the research. This time, the Educational Product, resulting from reflections on the subject, it is a support tool for teachers, proposing two questionnaires, in order to diagnose the students' social representations – related to their physics learning, the teacher's role in this process and the confidence level in solving problems of this discipline - and a drawing activity, focused on social representation as a result of the relationship between teaching and learning of physics.

Keywords: Affection. Physics Teaching. Self esteem. Social representations. Emotional physics. Teaching and learning.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Opinião dos Alunos sobre o Ensino de Física	48
TABELA 2 -	Categorização dos desenhos (1)	50
TABELA 3 -	Modelo de Avaliação Emocional na Resolução de Problemas	59
TABELA 4 -	Média dos valores do Nível de Confiança e Nota (1)	60
TABELA 5 -	Relação entre Nível de Confiança e Nota do aproveitamento (1)	60
TABELA 6 -	Categorização dos desenhos (2)	63
TABELA 7 -	Média dos valores do Nível de Confiança e Nota (2)	66
TABELA 8 -	Relação entre Nível de Confiança e Nota do aproveitamento (2)	66
TABELA 9 -	Categorização dos desenhos (3)	67
TABELA 10 -	Média dos valores do Nível de Confiança e Nota (3)	68
TABELA 11 -	Questões conceituais – Acertos e Erros	70
TABELA 12 -	Questões conceituais – Atitudes	70
TABELA 13 -	Questões conceituais – Categorização das atitudes positivas	70
TABELA 14 -	Questões conceituais – Categorização das atitudes negativas	71
TABELA 15 -	Questões problema – Acertos e Erros	71
TABELA 16 -	Questões problema – Atitudes	71
TABELA 17 -	Questões problema – Categorização das atitudes positivas	72
TABELA 18 -	Questões problema – Categorização das atitudes negativas	73

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	O professor de Física (1)	51
FIGURA 2 -	O professor de Física (2)	51
FIGURA 3 -	O professor de Física (3)	52
FIGURA 4 -	O professor de Física e o de Educação Física (1)	52
FIGURA 5 -	O professor de Educação Física (1)	53
FIGURA 6 -	O professor de Educação Física (2)	53
FIGURA 7 -	O professor de Física (4)	54
FIGURA 8 -	O professor de Física e o de Educação Física (2)	54
FIGURA 9 -	O professor de Física e o de Educação Física (3)	55
FIGURA 10 -	O professor de Física (5)	63
FIGURA 11 -	O professor de Física (6)	64
FIGURA 12 -	O professor de Física (7)	64
FIGURA 13 -	O professor de Física (8)	65

SUMÁRIO

1	- INTRODUÇÃO	12
2	- ANÁLISES PRÉVIAS	18
2.1	- REVISÃO DA LITERATURA	18
2.2	- METODOLOGIA DE PESQUISA: A ENGENHARIA DIDÁTICA	23
	2.2.1 - Análises prévias.....	25
	2.2.2 - Concepção e análise a priori.....	27
	2.2.3 - Experimentação	28
	2.2.4 - Análise <i>a posteriori</i> e validação	29
	2.2.5 - A Escola	30
	2.2.6 - Os Alunos	31
2.4	- A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS	31
2.5	- AFETO, EMOÇÃO E SENTIMENTO	35
2.6	- O PAPEL DA AFETIVIDADE NA APRENDIZAGEM SEGUNDO CHACÓN .	43
3	- CONCEPÇÕES E ANÁLISE A <i>PRIORI</i>	47
3.1	- QUESTIONÁRIOS	43
3.2	- AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DOS ALUNOS SOBRE O PROFESSOR DE FÍSICA_.....	50
4	- EXPERIMENTAÇÃO	58
5	- ANÁLISE A <i>POSTERIORI</i> E VALIDAÇÃO	67
6	- CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
	REFERÊNCIAS	76
	APÊNDICES	81
	ANEXOS	110

1 INTRODUÇÃO

Aspectos cognitivos e psicomotores são fundamentais para o aprendizado e, frequentemente, objetos de estudos sobre desempenho acadêmico (CARRETERO; CASTORINA, 2014; MOREIRA, 2011). Este trabalho pretende demonstrar que os aspectos afetivos são tão fundamentais quanto os cognitivos e os psicomotores. Em geral, pelo senso comum, os alunos que obtêm sucesso no aprendizado das disciplinas de Ciências da Natureza e Matemática comumente são considerados mais aptos, cognitivamente, em relação aos demais alunos, por apresentarem uma maior desenvoltura em entender essas disciplinas e resolver problemas a elas relacionados. Os professores desses conteúdos parecem, em geral, serem os mais “temidos” pelos alunos e, em muitos casos, corroboram com a ideia de que é mais fácil ter sucesso em disciplinas relacionadas às Ciências Humanas do que aquelas relacionadas às Ciências da Natureza e Matemática.

Contextos como o descrito acima são frequentes e fazem parte da rotina do professor de Física, neste caso, do próprio pesquisador, há vinte anos. Durante esse período de docência no Ensino Médio em escolas estaduais, no município de São Gonçalo, foi observada uma distância emocional entre o aluno, o professor e o conteúdo da disciplina de Física.

Desde o surgimento do ensino formal no Brasil, no século XIX, e o início do ensino das disciplinas de Física e Matemática, existe um descrédito dos alunos em relação ao aprendizado desses conteúdos (SOUZA JUNIOR, 2006).

Atualmente, há experiências realizadas no sentido de desconstruir a ideia de que somente os gênios aprendem Física. Desse modo, associar o baixo desempenho e o desinteresse dos alunos no aprendizado de Física à metodologia não é suficiente para explicar o fenômeno. Pozo e Crespo (2009) sinalizam para a necessidade do desenvolvimento de atitudes positivas ao aprendizado, indicando a importância dos aspectos emotivos, durante o processo.

As atividades de pensar e sentir foram, historicamente, dissociadas, entretanto, toda ação humana é orientada pela racionalidade e pela emoção. Simples ações cotidianas nos apresentam essa associação. Tais ações podem ser realizadas a partir de escolhas que envolvem sentimentos e considerações razoáveis, ou não. O fato de

separarmos a mente do corpo permitiu que, no âmbito acadêmico, produzíssemos disciplinas específicas para cada um deles, ou seja, as disciplinas isoladas em compartimentos estanques (MORAN, 2012).

A visão polarizada de emoção e razão, corpo e mente, é tão intrínseca ao nosso discurso, que vemos frequentemente a valorização da razão sobre a emoção em afirmações como “Ela não é racional” ou “Pense com a cabeça e não com o coração”. Nesse sentido, a afetividade tende a ser tratada de modo ineficiente em relação à tomada de decisões.

Essa separação surge com muita frequência também na sala de aula. Associamos a aprendizagem somente à capacidade cognitiva do aluno. Afetamos diretamente a autoestima de professores e alunos quando ocorre o fracasso escolar porque, no nosso julgamento, ou o aluno é incapaz de aprender, por problemas cognitivos, ou o professor é incapaz de ensinar, por problemas metodológicos (POZO; CRESPO, 2009).

Se o motivo que leva o aluno ao fracasso é somente cognitivo, podemos esperar que ele, com habilidades acentuadas em assimilar os conceitos dessas disciplinas, sempre se destaque no ambiente acadêmico. No entanto, devemos levar em consideração outras dimensões do ser humano, quando se trata de aprendizagem, como, por exemplo, o foco desta investigação, que é no campo da emoção entre o sujeito e o objeto do saber.

Sobre o afeto no ensino das ciências exatas, já no século XX, Chacón (2003) discutiu sobre as teorias de Mandler (1984), Mcleod (1989) e Hart (1989), quando foi possível refletir sua influência na resolução de problemas matemáticos.

Para McLeod (1989 apud CHACÓN, 2003, p. 20), “o afeto compreende uma extensa categoria de sentimentos e humor (estados de ânimo) que geralmente são considerados como algo diferente da pura cognição”. O autor prossegue defendendo-o como sendo formado por variações, que incluem as crenças, as atitudes e as emoções. As crenças, segundo Chacón (2003), compõem o conhecimento subjetivo que o indivíduo possui. Atitudes são o entusiasmo, desânimo ou interesse demonstrado pelo indivíduo, em relação à aprendizagem; e emoções são o modo como o indivíduo responde aos acontecimentos.

As variáveis descritas acima influenciam diretamente no desenvolvimento cognitivo, pois definem o modo como o aluno se relacionará com o objeto de

conhecimento. Assim, parte-se para a hipótese de que a relação afetiva entre professor e aluno influencia positivamente na aprendizagem de Física.

O interesse desta pesquisa é investigar a influência da afetividade no aprendizado da Física. Essa proposta de reflexão, sobre o papel das emoções no processo de ensino e de aprendizagem, parte da seguinte questão norteadora:

De que modo as representações sociais dos alunos, sobre o professor de Física, interferem nas relações afetivas entre eles e influenciam, positiva ou negativamente, o processo de ensinar e de aprender?

Diante desse problema, emergiram os seguintes objetivos, a iniciar pelo interesse desta investigação:

- ✓ Verificar como a ação do professor, valorizando a afetividade, influencia no aprendizado de Física e nas representações sociais (MOSCOVICI, 2003), ao relacionar-se com alunos do Ensino Médio.

Decorrente dessa intenção principal, pretende-se atingir outros objetivos, mais específicos, a saber:

- ✓ Verificar as associações possíveis entre o tema afetividade, a partir do ensino de Física no Ensino Médio e da Teoria das Representações Sociais.
- ✓ Analisar as possíveis associações entre a afetividade em sala de aula e o desempenho acadêmico em Física.
- ✓ Incentivar os professores de Física para uma prática pedagógica mais consciente sobre a influência do aspecto afetivo como fator de sucesso no ensino e na aprendizagem.

Para alcançar esses objetivos, vale destacar, “frente a nossa vivência experienciada” (JODELET, 2003 apud GARCIA, 2013, p.19), a constatação de que os alunos não parecem compartilhar, nas aulas de Física, do mesmo entusiasmo das aulas de Educação Física. Será por que a vitória, ou a derrota, nas atividades de Educação Física não são definidores da condição cognitiva dos alunos? Ou por que as atividades dessa disciplina são lúdicas? Talvez, ainda, porque, em atividades de Educação Física, os alunos interagem com maior autonomia, podendo se agrupar por afinidades

determinadas por eles, como elaborar regras e competições, nas quais eles são sujeitos e, efetivamente, os participantes da atividade em que serão avaliados. Essa dinâmica incrementa os mais variados aspectos do desenvolvimento cognitivo e motor, caracterizando a Educação Física como a disciplina menos temida.

A Física, por outro lado, é reconhecida como uma disciplina muito difícil, na visão dos alunos. Vale destacar alguns fatores que podem ser responsáveis por isso: o conceito formal dos fenômenos, a utilização da Matemática (igualmente temida), o perfil do professor e a afinidade com a disciplina.

Conforme os anais apresentados no Segundo Encontro Sul Mineiro de Ensino de Física-II ESMEF¹, no ano de 2009, realizado na cidade de Itajubá, Minas Gerais, pode-se constatar que já ocorreram muitos avanços no desenvolvimento de recursos, para se ensinar os conceitos de Física, de forma a facilitar a aprendizagem dos alunos por meio de abordagens histórico-conceituais, atividades lúdicas, experimentos de baixo custo, investimentos em laboratórios de ciências e aplicação de recursos tecnológicos, como programas de simulação e *internet*, entre outros.

O estímulo para a aprendizagem não deve focar apenas o cognitivo, mesmo que, a princípio, seja esse o fim. Adotar outras perspectivas, para transmitir conhecimentos, amplia o campo das possibilidades de práticas pedagógicas, tanto de entender quanto de ensinar e, nesse caso, o presente trabalho estabelece um vínculo entre o cognitivo e o afetivo.

O aspecto afetivo ainda é algo subexplorado no ambiente escolar e, fundamentalmente, na sala de aula, porque as metas tradicionais estão voltadas à transmissão de conhecimentos conceituais das disciplinas, deixando de lado outros aspectos formativos mais gerais (POZO; CRESPO, 2009).

Diante disso, deve-se defender que uma aprendizagem eficaz busque considerar não apenas o aspecto cognitivo, mas, também, o emocional, para que tenhamos indivíduos mais humanos e éticos. Um não pode ser desvinculado do outro, quando se pretende promover uma educação de qualidade.

A representação social que os alunos possuem dos professores é, também, um estímulo ao aprendizado, já que um professor temido terá, provavelmente, alunos retraídos e introspectivos, que podem não desenvolver todo o potencial que possuem

¹Disponível em: <<http://espacointerciencias.com.br/esmef2015/atas/IIesmef.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

para aquela disciplina. É com base na representação social que possui do professor que o aluno se relacionará com ele. Segundo Piletti (2013), professores que gostam do que fazem, que se mostram tolerantes e amigos, que ouvem os alunos e estimulam a sua participação, obtêm melhores resultados do que os professores competentes em sua matéria, mas frios e distantes, em relação aos alunos.

Para entender o modo como os alunos concebem e caracterizam o professor e a disciplina de Física, a revisão teórica se fundamentou em Moscovici (2003) e na Teoria das Representações Sociais por ele desenvolvida, segundo a qual pessoas, objeto, crenças e demais fatores e sujeitos sociais são representados com base na própria experiência empírica e nos relatos das experiências de outros indivíduos do mesmo grupo social.

Com isso, essa investigação visa a estimular um olhar mais atento para o campo afetivo, como forma de proporcionar a aprendizagem e elevar o nível de autoestima do aluno, em relação à disciplina de Física, no Ensino Médio.

Mas como a autoestima pode ser explorada pelo professor de Física, junto aos seus alunos? Vale lembrar que a formação do professor dessa disciplina, muitas vezes, está direcionada aos saberes relacionados a conceitos, resolução de problemas e suas aplicações em diferentes situações no dia a dia, ou seja, um processo voltado para o cognitivo. Mesmo sem perceber, reproduz essa prática em seu cotidiano, e nossa proposta é desafiá-lo a adotar uma postura voltada para o favorecimento da autoestima do aluno, por acreditarmos estar a afetividade comprometida no cotidiano escolar.

O presente trabalho foi estruturado em quatro fases da Engenharia Didática (ARTIGUE, 1996), cuja metodologia foi eleita como subsídio teórico deste trabalho.

Assim, a primeira fase é representada pelas Análises Prévias sobre a pesquisa, isto é, quando será apresentada a revisão da literatura, o detalhamento da metodologia de pesquisa, os pressupostos que regem a Engenharia Didática e, por fim, as teorias que subsidiarão a análise e a discussão dos resultados da pesquisa, a saber: a concepção das representações sociais de Moscovici (2003) e o domínio afetivo defendido pela Chacón (2003).

A segunda fase da Engenharia Didática será composta pelas Concepções e Análise *a priori*, um momento de definição de quais as variáveis, macro e

microdidáticas, serão decisivas para a concretização dessa investigação, a partir dos resultados advindos do primeiro questionário aplicado.

A terceira fase, Experimentação, é aquela em que o pesquisador tem um contato direto com os participantes da pesquisa; essa fase contém, ainda, a segunda, das Concepções e Análise *a priori*, quando ocorreu a aplicação do primeiro questionário, tendo em vista que o pesquisador, neste caso, é o próprio professor, e a aplicação do segundo questionário mais a produção de imagens dos alunos, sobre a representação do papel do professor de Física e dessa disciplina.

A quarta fase, da Validação e Análise *a posteriori*, é marcada pelo confronto dos resultados da segunda e terceira fase no sentido de validar, ou não, a hipótese inicialmente apresentada.

Por fim, a última parte será destacada por algumas considerações finais acerca do trabalho. Destaca-se, também, que, pelo fato de ser um trabalho de Mestrado Profissional, o Produto Educacional será um Manual contendo os questionários aplicados nessa pesquisa, para auxiliar o professor a diagnosticar a relevância dos fatores afetivos como mais um componente a ser considerado no sentido de influenciar sua prática.

2 ANÁLISES PRÉVIAS

Esta fase da Engenharia Didática, Análises Prévia, será iniciada pela Revisão da Literatura, com a finalidade de destacar os estudos afins com o tema proposto por esta investigação; em seguida, os pressupostos teóricos que regem a metodologia de pesquisa, traduzida pela Engenharia Didática (ARTIGUE, 1996); além disso, a fundamentação teórica será respaldada pela Teoria das Representações Sociais (MOSCOVICI, 1978; 2003) e o domínio afetivo nas relações estabelecidas entre aluno e professor de Física, defendida por Chacón (2003).

2.1 REVISÃO DA LITERATURA

Foi realizado um levantamento das produções acadêmicas sobre o tema afetividade no ensino de Física. A *internet* foi usada como ferramenta de busca. Em relação ao assunto proposto, destacam-se dois trabalhos. Um foi escrito por Arantes, Santos e Ustra (2014), os quais investigaram fatores motivadores e desmotivadores do aprendizado de Física, relacionados ao currículo, aos aspectos organizacionais, às relações afetivas e às cognitivas. A investigação utilizou um questionário como ferramenta de coleta de dados. Nele, continham perguntas que dizem respeito ao relacionamento do aluno com a disciplina e o professor de Física, como “Você gosta das aulas de Física?”, “O que o professor faz que te deixa com ou sem vontade de estudar?” e “O que o professor faz, mas não deveria fazer?”.

Concluíram que a maioria (quase a totalidade dos alunos) indicou o professor como principal fator de motivação e desmotivação ao aprendizado. A tendência dos alunos foi a de transferir, quase que exclusivamente, a responsabilidade pela motivação, fracasso e sucesso nas aulas de Física para o professor.

O outro artigo identificado nesse site tem a natureza de pesquisa bibliográfica. Alves, Fontes e Muricy (2013) objetivaram apresentar uma análise das produções científicas que abordaram o tema “afetividade no ensino e na aprendizagem de Matemática”. Elaboraram uma síntese com os objetivos, as metodologias e os principais resultados acerca do tema, buscando melhor compreensão da relação entre aprendizagem e afetividade no ensino da Matemática, conectando a cognição ao afeto.

Para isso, fizeram uma análise dos artigos publicados no período de 2009 a 2012. Identificaram sete artigos, sendo um de cunho teórico e seis, empírico, sendo que um dos artigos tratou do ensino de Física. Os principais teóricos utilizados nos trabalhos foram Wallon, Bishop, Piaget, Vigotski e Chacón. As metodologias foram caracterizadas como pesquisa qualitativa, tendo como sujeitos professores e estudantes. Tais produções tiveram o objetivo de verificar como a afetividade pode amenizar os problemas de aprendizagem e identificar alguns fatores associados às atitudes positivas, ou negativas, de alunos da Educação Básica e aprendizagem de Matemática e de Física. No tocante aos resultados e considerações, todos os artigos convergiram, positivamente, para a importância do aspecto afetivo nas relações professor e aluno, no ensino e na aprendizagem e na indissociabilidade entre cognição e afetividade. Percebeu-se que o professor tem grande responsabilidade, por ser o mediador da interrelação afeto/cognição de seu aluno, cabendo a ele valorizar a dimensão emocional do educando.

Os autores encerram o artigo considerando poucas as pesquisas desenvolvidas sobre afetividade e o ensino de Matemática e que, diante dessa constatação, afirmam não estarem, ainda, essas ideias suficientemente discutidas e disseminadas entre os participantes da construção do processo educacional de ensinar e aprender.

A busca no *site* da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional resultou no encontro de um documento com o levantamento das produções sobre afetividade apresentadas no GT 20 – Psicologia da Educação nas reuniões anuais da Associação Brasileira de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), entre os anos de 2000 e 2010, o qual apresenta uma pesquisa com enfoque no ensino de Física e Matemática.

O documento foi produzido por Archangelo e outros autores (2007), os quais, do mesmo modo como será discutido nesta pesquisa, estudaram um grupo de professores e alunos de Ensino Médio durante dois anos, com o objetivo de investigar os processos afetivos, conscientes e inconscientes, que surgem no processo de aprendizagem da Matemática e da Física.

Nesse trabalho, entrevistas diretas e aplicação de problemas foram utilizadas como instrumentos de pesquisa. Concluíram que a aprendizagem dessas disciplinas está vinculada a processos afetivos estimulados pelos professores. Nesses processos, os

alunos podem atribuir a responsabilidade de terem dificuldade na resolução de problemas ao professor.

As disciplinas de Matemática e Física estão diretamente associadas, na medida em que, para resolver problemas relacionados ao aprendizado de Física, o aluno necessita ter uma boa base de conhecimento matemático.

Autores como Pozo (1998), Peduzzi e Moreira (1992) e Gil-Pérez et al (1992) apresentam modelos de problemas e analisam as características dos enunciados que podem facilitar, ou não, o aprendizado, relacionando esses fatores ao afeto.

Terrazzan (2002), e Perini e outros (2007) observam que enunciados complexos e problemas com altos níveis de dificuldade podem afetar a autoestima dos discentes e, conseqüentemente, dificultar o aprendizado.

O baixo desempenho dos alunos como consequência das relações de afeto e das emoções emergentes do processo de ensino de Matemática foi objeto de estudo de Gil-Pérez e outros (1992).

A pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) nos apresentou o texto de Araújo (2012), sobre a afetividade como estimulador do aprendizado entre alunos do Ensino Médio de uma escola federal do município de Aracaju – Sergipe.

Como metodologia, a autora utilizou-se de questionários e entrevista com alunos e professores da disciplina. A pesquisa apresenta o conceito de categorias posturais desenvolvido por Wallon e tenta explorá-lo, verificando como tais categorias se manifestam e interferem no aprendizado. O conceito apresentado para categorias posturais é de que são expressões corporais que revelam as emoções dos alunos, durante a aula de Física. Foram selecionados seis alunos para a participação na pesquisa, organizados pelo desempenho acadêmico. No primeiro grupo, estavam alunos com nota inferior a 5; no segundo, aqueles com nota igual a 5; e, no último grupo, os que possuíam nota superior a 7. A revisão bibliográfica utilizou-se dos autores Wallon e Vigotski.

Ainda sobre o trabalho de Araújo (2012), concluiu-se que as categorias posturais são importantes para a análise das relações existentes em sala de aula e que podem evidenciar uma aproximação ou um distanciamento do aluno em relação ao professor. A relação que o aluno estabelece com o professor será a mesma relação que manterá com

a disciplina. A pesquisa se distancia das demais, inclusive desta, em exposição, quando trata do corpo como indicador e fundamental para a análise da afetividade nas relações de sala de aula.

Gil, Pérez e outros (1992) e Custódio e outros (2007) indicaram que as representações sociais criadas pelos professores em relação aos seus alunos e à capacidade que possuíam de aprender os conteúdos da disciplina afetavam significativamente o aprendizado. Expuseram que, grande parte dos professores, associa o baixo desempenho dos alunos aos conhecimentos prévios trazidos por eles e à suposta falta de capacidade em abstrair conceitos matemáticos. Nessas pesquisas, foram poucos os professores que associaram as dificuldades de aprendizado a questões afetivas.

Gómez Chacón (2003) constatou que os alunos se frustram, entristecem e têm redução de autoestima, quando não conseguem solucionar um problema seguindo as estruturas que consideravam ideais para uma determinada atividade. Esse sentimento negativo em relação à própria capacidade de propor um caminho para a resolução de um problema pode influenciar no aprendizado.

No banco de dados da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), foi encontrada a dissertação de mestrado de Ferreira (2008). Essa pesquisa pretendeu investigar a afetividade e sua influência na resolução de problemas de Física entre alunos do Ensino Médio. Fundamentada em Chacón (2003), a autora desenvolveu os conceitos de crenças, atitudes, valores, interesses e motivações e suas consequências no desenvolvimento cognitivo. A metodologia incluiu o registro escrito, por parte dos alunos, de todas as emoções que surgiam durante a resolução de problemas, definido pela autora como marcadores emocionais. As conclusões revelam que as crenças dos alunos em relação à autoeficácia são determinantes do seu desempenho; o papel do professor é fundamental para o surgimento de emoções positivas, e atividades práticas provocam emoções positivas e estimulam o aprendizado.

Perini e outros (2007) pesquisaram o modo como aspectos afetivos estimulam o desenvolvimento cognitivo de alunos de Ensino Médio, em suas atividades de resolução de problemas. Verificaram que emoções negativas despertadas por um problema, como medo, nervosismo, apreensão, estavam associadas ao desempenho negativo na resolução do problema relacionado àquela emoção.

Santos e Mortimer (2002) estudaram a relação do afeto com o aprendizado de Química, com base nas discussões realizadas por Damásio (1996). Constataram que as emoções e o afeto são fundamentais para o desenvolvimento, nos alunos, de atitudes positivas em relação ao aprendizado de ciências, nas quais eles se sentem capazes de entender e solucionar as questões propostas. Essas atitudes estão submetidas ao relacionamento e à interação estabelecida entre o professor e o aluno.

Gómez-Chacón (2003) dividiu o afeto em três categorias: crenças, atitudes e emoções. A partir dessa categorização, estabeleceu uma relação entre esses afetos e o aprendizado de Matemática. Procurou proposições de problemas que pudessem desenvolver aspectos afetivos no aprendizado da disciplina.

Santos (1988) reivindicava a produção acadêmica que abordasse o aprendizado de ciências como dependente de fatores emocionais de professores e alunos. Essa observação contribuiu com a percepção de que a pesquisa aqui desenvolvida possui características epistemológicas distintas daquelas que foram apresentadas até o momento, por abordar a afetividade no aprendizado, em sua relação com as representações sociais.

Sucesso e fracasso escolar no ensino de Física sempre foram temas de investigação das pesquisas em Educação e em metodologia do ensino de Física. O problema não tem sido a investigação, mas o embasamento somente em aspectos cognitivos e não nos aspectos relacionados às emoções dos alunos, às quais as representações sociais estão diretamente relacionadas.

Também vemos que as pesquisas que abordam a relação entre o aprendizado e a afetividade como objeto ganharam espaço quando as exclusivamente cognitivistas deixaram de responder ao crescente fracasso no aprendizado de Ciências. E que os alunos associam o afeto que possuem pelo professor ao afeto pela disciplina. A conclusão de Araújo (2012), em relação ao relacionamento entre professor e aluno como determinante do desempenho dos alunos nas disciplinas de Matemática e Física, foi comum a todas as pesquisas apresentadas neste tópico.

A presente pesquisa possui características que a diferenciam das demais quando procura associar a afetividade às representações sociais. Entretanto, ela também converge com algumas das discussões descritas anteriormente, sobretudo com a

pesquisa realizada por Inês Maria Gómez Chacón (2003), da qual adaptamos os testes e os questionários aplicados com alunos de Matemática, para alunos de Física.

A autora é uma referência na discussão da afetividade como estimuladora do processo de ensino-aprendizagem, pois considera “*pertinente não só aprofundar-se cada vez mais nas exigências cognitivas para a aprendizagem, mas também, e especialmente, nas exigências afetivas*” (CHACÓN, 2003, p. 25), foco da presente dissertação.

Em síntese, observa-se que a discussão sobre a afetividade, o desenvolvimento cognitivo e o processo de ensino-aprendizagem vem crescendo como campo de pesquisa na área de Ensino de Ciências da Natureza e Matemática.

No site da 31ª Reunião Anual da ANPED, está disponível o texto de Santarelli (2009), o qual desenvolve pesquisa semelhante, constatando que o fato de professores de Matemática e Física possuírem baixas expectativas, em relação ao desempenho de seus alunos, contribuía para que os discentes internalizassem o fracasso como consequência natural daquela disciplina, considerando-se incapazes de aprender e, conseqüentemente, alcançando resultados insatisfatórios. Percebeu que, nas duas turmas estudadas, os alunos projetavam o comportamento das professoras. Quando eram agressivas, os alunos também eram e quando pareciam não dominar o conteúdo a ser compartilhado, os alunos pareciam atribuir a si mesmos o fracasso no aprendizado. Não percebiam uma dificuldade metodológica da professora, mas uma incapacidade deles, em aprender a disciplina. Desse modo, concluiu-se que, mesmo de modo inconsciente, o aprendizado é orientado pela relação professor-aluno.

2.2 Metodologia de Pesquisa: a Engenharia Didática

A presente pesquisa, em seus aspectos metodológicos, tem como objeto a afetividade em situações didáticas, especificamente nas relações em salas de aula de Física. Para seu estudo, contempla e utiliza-se das etapas de desenvolvimento e análise da pesquisa em Engenharia Didática.

A Engenharia Didática é uma metodologia de pesquisa na qual a pesquisa e a prática em Matemática são unidas. Caracteriza um tipo de pesquisa que trata das especificidades dos contextos de sala de aula (ARTIGUE, 1996). O nome tem origem

na comparação com o trabalho do engenheiro, que precisa usar de conhecimentos científicos, para buscar soluções aos problemas de sua atividade profissional.

Esse termo foi cunhado para o trabalho didático que é aquele comparável ao trabalho do engenheiro que, para realizar um projeto preciso, se apoia sobre conhecimentos científicos de seu domínio, aceita submeter-se a um controle de tipo científico, mas, ao mesmo tempo, se vê obrigado a trabalhar sobre objetos bem mais complexos que os objetos depurados da ciência e, portanto a enfrentar praticamente, com todos os meios que dispõe, problemas que a ciência não quer ou não pode levar em conta (ARTIGUE, 1996, p. 195).

A contribuição da Engenharia Didática para a pesquisa em educação está no fato de permitir que os professores sejam os próprios pesquisadores, refletindo sobre a sua prática de ensino. Desse modo, essa metodologia tem grande importância, ao provocar a atitude reflexiva, em prol da mudança de atitudes.

Para Artigue (1996, p. 198), a engenharia didática é “um esquema experimental baseado sobre ‘realizações didáticas’ em sala de aula, isto é, sobre a concepção, a realização, a observação e a análise de uma sequência de ensino”. A autora prossegue em sua definição, afirmando que se trata de uma pesquisa empírica, cujo objetivo é analisar situações didáticas.

Como metodologia, surgiu na década de 1980, com o desenvolvimento de estudos da Didática da Matemática (ARTIGUE, 1996). Inicialmente, tratava-se de desenvolver modos de ensino de Matemática, mas evoluiu para uma metodologia de pesquisa científica sobre a Didática da Matemática. Constitui uma metodologia de pesquisa qualitativa, que pretende estudar as dificuldades encontradas no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, por meio da investigação das relações que ocorrem em sala de aula, como desenvolvimento de conceitos, formulação de estratégias pelos estudantes e relacionamento entre professor e aluno.

A engenharia didática possibilita uma sistematização metodológica para a realização da pesquisa, levando em consideração as relações de dependência entre teoria e prática. Esse é um dos argumentos que valoriza sua escolha na conduta de investigação do fenômeno didático, pois sem articulação entre a pesquisa e a ação pedagógica, cada uma destas dimensões tem seu significado reduzido (PAIS, 2001, p. 99).

Propõe-se, também, que os alunos sejam reflexivos em relação ao que aprendem e a como aprendem e constroem o conhecimento. Importam o modo como o objeto de conhecimento está sendo construído pelos alunos e como o professor atua nessa mediação (ARTIGUE, 1996): é fundamental não só que o aluno aprenda o conceito, mas que compreenda a importância desse aprendizado para a sua vida.

Não só o aluno, como o professor também dá um novo sentido ao seu trabalho, pois consegue verificar as dificuldades dos alunos em aprender, podendo elaborar estratégias de superação que conduzem os alunos ao que chamam autonomia intelectual (PANTOJA, 2006).

Essa autonomia também é compartilhada com o professor, na medida em que consegue intervir nos processos de modo a criar condições que possibilitem o aprendizado e a superação de problemas decorrentes de suas estratégias e relação com os alunos. A sua atuação é no sentido de:

[...] propor ao estudante uma situação de aprendizagem para que elabore seus conhecimentos como resposta pessoal a uma pergunta, e os faça funcionar ou os modifique como resposta às exigências do meio e não a um desejo do professor (BROUSSEAU, 1996 apud PANTOJA, 2006, p. 24).

O diagnóstico dos problemas ocorridos em sua prática docente deixa de ser fruto, apenas, de avaliações externas ao ambiente da sala de aula. Cabe observar que esses processos são importantes na discussão sobre emoção na Educação.

A proposta da Engenharia Didática, como metodologia de pesquisa, está profundamente relacionada à discussão sobre a autoestima, pois, sendo o professor o investigador de sua prática, existe, entre ele o objeto de pesquisa (que, em parte, é ele mesmo), uma inevitável relação de afeto.

A pesquisa desenvolvida com base na Engenharia Didática se divide em quatro fases (ARTIGUE, 1996), descritas a seguir.

2.2.1 Análises prévias

Etapa na qual os dados são coletados com o objetivo de analisá-los, para que o

professor possa elaborar um modo de intervenção no processo de ensino. Essa fase contempla três dimensões:

- ✓ Dimensão Epistemológica - trata do conteúdo que está sendo pesquisado.
- ✓ Dimensão Didática - verifica como o conteúdo deve ser desenvolvido positivamente.
- ✓ Dimensão Cognitiva - caracteriza os alunos para os quais o conteúdo será ensinado. Fundamenta-se em referenciais teóricos já identificados sobre como aquele conhecimento deve ser construído pelos alunos e como o ensino sobre aquele assunto está consolidado na literatura.

Como o nome já indica, a análise preliminar é a etapa na qual o conteúdo a ser aprendido é estudado na bibliografia acadêmica, sobre a sua aplicação didática. Estuda-se como aquele conhecimento é produzido pelos alunos e como eles se apropriam de seu significado. São verificadas as metodologias de ensino relacionadas ao conteúdo que estão disponíveis e que já foram estudadas pelos teóricos e pesquisadores da área. Especificamente com a classe na qual o conteúdo está sendo desenvolvido, as dificuldades de aprendizado são levantadas e discutidas com os estudantes. Pais (2001) recomenda que:

Para melhor organizar a análise preliminar, é recomendável proceder a uma descrição das principais dimensões que definem o fenômeno a ser estudado e que se relacionam com o sistema de ensino, tais como a epistemologia cognitiva, pedagógica, entre outras. Cada uma dessas dimensões participa na constituição do objeto de estudo (PAIS, 2001 p. 101).

No que diz respeito a esta pesquisa, ela se estrutura exatamente dentro das etapas da Engenharia Didática. A análise preliminar foi iniciada na experiência de resolução de problemas em Física, com alunos de Ensino Médio. A partir da identificação das relações afetivas e das representações sociais a ela associadas como barreira para o aprendizado, foi realizada uma Revisão da Literatura sobre o assunto, em sua amplitude temática (representações sociais e afetividade) e em suas especificidades na educação e no ensino de Física. Após esse levantamento, foi possível seguir para a etapa seguinte.

2.2.2 Concepção e análise *a priori*

Essa etapa “comporta uma parte descritiva e outra preditiva” (ARTIGUE, 1988, p.8). Nela, o professor verifica a delimitação de seu objeto de pesquisa. Ele precisa identificar quais serão os aspectos didáticos específicos a serem estudados. É nesse momento que se definem as variáveis – macro e microdidáticas – que interferem na pesquisa. Essa definição tem como foco a ideia de que os fatores analisados devem ser aqueles cuja análise e intervenção modificarão a relação do aluno com o aprendizado. Significa que a proposta da Engenharia Didática é de uma pesquisa capaz de provocar intervenções que não se limitem às discussões teóricas (PAIS, 2001).

As variáveis microdidáticas são aquelas em que o pesquisador exerce algum tipo de controle relacionado ao conteúdo estudado, sendo decisivas para a concretização desta investigação e, neste ínterim, as variáveis microdidáticas são: o nível de confiança, a nota do desempenho e as representações sociais sobre o professor de Física.

As variáveis macrodidáticas são aquelas associadas à pesquisa, mas que “fogem” ao controle do pesquisador, na relação com o conteúdo estudado. Tais variáveis, nesta pesquisa, foram o número de participantes e o tempo disponível para a implementação da pesquisa.

Essa etapa do processo de pesquisa subdivide-se em dois momentos: a descrição do objeto e a previsão de melhorias para o processo de ensino, a qual é de natureza preditiva, tal como preconiza a Engenharia Didática. Nesse segundo momento são desenvolvidas hipóteses de intervenção e propostas didáticas capazes de superar os problemas levantados na primeira etapa da pesquisa.

Neste estudo, a etapa de Concepção e Análise *a priori* consistiram em verificação, por meio da observação da sala de aula, durante as aulas de Física para alunos do Ensino Médio de uma escola estadual, partindo do pressuposto de que aspectos afetivos podem influenciar o aprendizado dos alunos. Surgiu a hipótese de que as emoções despertadas pela aula de Física estavam associadas às representações sociais já consolidadas sobre a disciplina de Física e o professor.

Para tanto, foram desenvolvidos questionários, atividades de resolução de problemas e produções imagéticas, os quais tinham a intenção de verificar como os alunos representavam os professores de Física, quais emoções eram despertadas,

durante as aulas e na resolução de exercícios, e se as emoções negativas e positivas que surgiam durante a resolução de problemas estavam diretamente relacionadas ao desempenho do aluno.

2.2.3 Experimentação

A fase da Experimentação consiste no uso de instrumentos de coleta de dados da pesquisa desenvolvidos na etapa anterior. É quando os questionários, as resoluções de problemas e a produção de desenhos são aplicados com a intervenção do pesquisador/professor. É importante notar que, nesse momento, o objetivo e os objetos da pesquisa estão claramente definidos, para que as informações coletadas tenham uma finalidade metodológica (MACHADO, 1999).

Vale destacar que esses instrumentos não servirão de orientações para a resolução de problemas, dicas ou outro tipo de interferência explícita, pois é importante que os estudantes respondam com o máximo de autonomia, para que haja a identificação de suas dificuldades. (BROUSSEAU, 1996 apud MACHADO, 1999). As etapas da pesquisa ocorridas na Experimentação são chamadas por Pais (2001) de sequência didática:

Uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática. Essas aulas são também denominadas sessões, tendo em vista o seu caráter específico para a pesquisa. Em outros termos, não são aulas no sentido da rotina da sala de aula. Tal como acontece na execução de todo projeto, é preciso estar atento ao maior número possível de informações que podem contribuir no desvelamento do fenômeno investigatório (PAIS, 2001, p. 102).

Embora, em toda a pesquisa, exista uma influência do pesquisador sobre o objeto de pesquisa e o próprio contexto de investigação, uma vez que está próximo ao aluno, interferindo em suas respostas e em seu comportamento, é importante que as condições do ambiente se mantenham próximas da realidade cotidiana. Por isso, nessa etapa da pesquisa, existe um contrato didático, no qual há:

[...] um conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e o conjunto de comportamentos dos alunos que são esperados pelo professor. Esse contrato é o conjunto de regras que determinam uma pequena parte explicitamente mas sobretudo implicitamente, o que cada parceiro da relação didática deverá gerir e aquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá de prestar conta perante o outro (BROUSSEAU, 1996 apud PAIS, 2001, p. 103).

Na presente investigação, os questionários e os exercícios foram aplicados em momentos de aulas, com a explicitação para os alunos do objeto da pesquisa e dos objetivos. Houve uma explicação inicial, feita oralmente pelo professor, em relação ao modo como deveriam indicar por escrito as emoções despertadas, durante a resolução de problemas.

2.2.4 Análise *a posteriori* e validação

A Análise *a posteriori* e Validação são as fases em que se confrontam os dados da Análise *a priori* e os apurados na fase da Experimentação (ARTIGUE, 1996). Aqui, verifica-se se as hipóteses construídas por vias empíricas foram confirmadas ou negadas, em um processo de investigação.

A presente pesquisa, de caráter qualitativo, pretende discutir o papel da afetividade no desempenho acadêmico em Física, entre alunos do Ensino Médio.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, definida por Kirk e Miller como:

[...] uma tradição específica dentro das ciências sociais que depende essencialmente da observação de pessoas em seus próprios territórios e da interação com estas pessoas através de sua própria linguagem e em seus termos (KIRK; MILLER, 1986 apud SPINK, 1993, p. 104).

Pires (2008) se opõe à busca por uma definição fechada de pesquisa qualitativa ou quantitativa. Ele acredita que esses termos não podem ser aplicados em relação às metodologias de pesquisa. Para o autor, o conceito mais próximo de pesquisa qualitativa que se pode adotar é o de que esta é a pesquisa que utiliza dados empíricos não analisados em sua quantidade.

Nesta pesquisa, foram utilizados dados que precisavam ser quantificados, com o objetivo de perceber a relação existente entre aluno – Física – professor; na sequência,

ocorreu a produção de desenhos que transmitissem as representações sociais, no que diz respeito ao professor de Física; por fim, para conhecer a autoestima de cada aluno envolvido, obteve-se o Nível de Confiança (NC) e a nota (N) do desempenho na resolução de problemas de Física, cujo modelo foi inspirado no trabalho de Chacón (2003).

Diante desse contexto, percebeu-se que a afetividade pode impactar a representação social do aluno, em relação ao professor. A coleta dos desenhos foi não-estruturada (VERGARA, 2004), pois o aluno teve a liberdade de escolher o que desenhar. “As representações sociais se manifestam tanto pela linguagem como por imagens” (MOSCOVICI, 2003; JODELET, 2003; VALA, 2004 apud GARCIA, 2013, p. 19).

2.2.5 A Escola

Além de um espaço de formação acadêmica, a escola é onde a criança e o adolescente constroem a sua identidade. É na convivência com os outros que a criança rejeita ou se apropria de características de personalidade, de caráter e de comportamento. A escola, para a criança e o adolescente, é o primeiro espaço social de convivência, após a família. A influência da escola em sua formação e em seu desenvolvimento é tão importante quanto a convivência familiar.

Existe, por parte do pesquisador, com o colégio no qual a pesquisa foi desenvolvida (a anuência para todo o estudo encontra-se no Anexo 3), uma relação de afeto, haja vista que é docente de Física há quatro anos nessa instituição. Trata-se de um colégio estadual, localizado no bairro Mutondo, município de São Gonçalo, região metropolitana do estado do Rio de Janeiro.

A escola existe há, aproximadamente, sessenta anos, atende a 2.228 alunos matriculados nos três turnos, do sexto ano do Ensino Fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio. Atuam no colégio duzentos e vinte professores, entre estatutários admitidos por concurso público e contratados temporariamente, para preenchimento de vagas ociosas.

Como é uma escola localizada em uma região próxima ao centro do município, atende a um público diversificado de alunos, com perfis socioeconômicos distintos.

A disciplina de Física é ministrada para as três turmas de Ensino Médio, nos três turnos, por cinco professores com formação específica. Nenhum deles trabalha em regime de dedicação exclusiva para esse colégio. Esta pesquisa foi desenvolvida somente com as turmas do terceiro ano.

2.2.6 Os Alunos

A escola atende a duzentos e sessenta e oito alunos, no terceiro ano do Ensino Médio, os quais são os sujeitos desta pesquisa. O interesse inicial era contar com a participação de cento e oitenta, do total. Entretanto, após o recebimento dos termos de aceitação para participar da pesquisa, somente trinta e um alunos (sendo dezoito moças, 58,06%, e treze rapazes, 41,94%) consentiram em participar da investigação, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Anexo 4. Devido aos ajustes do calendário escolar, por motivo da Copa do Mundo de Futebol, realizada no Brasil, em 2014, tendo o Rio de Janeiro como uma das sedes dos jogos, não foi possível tentar aumentar o número de participantes, pois essa fase da pesquisa ocorreu na segunda metade do quarto e último bimestre do ano de 2014. Portanto, o número de participantes e o tempo disponível para a implementação da pesquisa constituem variáveis macrodidáticas, sob o ponto de vista da Engenharia Didática.

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, as atividades foram efetivamente iniciadas, a começar pela aplicação do primeiro questionário, Anexo 5, e a produção de desenhos, Anexo 9, por parte dos alunos, mesmo antes da intervenção do professor/pesquisador.

2.4 A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

Representações sociais são conhecimentos construídos socialmente sobre determinado aspecto ou objeto social. Foi Serger Moscovici (1961), psicólogo social, o criador do conceito de representações sociais. Para Moscovici (1978), elas são construídas a partir da percepção que um grupo social possui sobre determinado objeto, com base nas experiências que tiveram com ele e nas experiências compartilhadas por outras pessoas do grupo. Uma pessoa, um lugar, uma disciplina acadêmica ou uma

profissão se tornam, assim, objeto desses atores sociais que formam uma representação sobre ele.

Moscovici (2003) tinha como referência o conceito de representação coletiva, segundo o qual a essência do pensamento organizado é a vida social, a qual impõe aos indivíduos representações coletivas, de modo inconsciente. No entanto, supera o termo coletivo por entender que este é estático. Já o termo social implica em relações no e com o social. Portanto, é dinâmico.

A teoria das representações sociais é reconhecida em sua possibilidade de fazer emergir os conceitos produzidos por um grupo social sobre determinado objeto. Ela permite a percepção de como o conhecimento é produzido no senso comum. Aliás, essa é a defesa da teoria: o senso comum produz um conhecimento a partir de informações socializadas por um grupo “Trata-se de um conhecimento outro, diferente da ciência, mas que é adaptado à ação sobre o mundo e mesmo corroborado por ela” (JODELET, 2001, p. 29).

Jodelet (2001) define representações sociais como:

[...] uma forma específica de conhecimento, o saber do senso comum, cujos conteúdos manifestam a operação de processos generativos e funcionais socialmente marcados. De uma maneira mais ampla, ele designa uma forma de pensamento social. As representações sociais são modalidades de pensamento prático orientadas para a compreensão e o domínio do ambiente social, material e ideal. Enquanto tal, elas apresentam características específicas no plano da organização dos conteúdos, das operações mentais e da lógica. A marca social dos conteúdos ou dos processos se refere às condições e aos contextos nos quais emergem as representações, às comunicações pelas quais elas circulam e às funções que elas servem na interação do sujeito com o mundo e com os outros (JODELET, 2001, p. 361-362).

Isso significa que as representações sociais começam no senso comum, nas práticas cotidianas. Os grupos as elaboram, para explicar e justificar os fenômenos sociais. No processo de construção de significados, os grupos dividem crenças, códigos e signos que permitem a criação da identidade de um grupo. Eles se sentem pertencentes àquela coletividade, por compartilharem, entre si, as experiências adquiridas no contexto.

É no senso comum que as condutas são avaliadas e aceitas, com relevância, por vezes, maior que aquelas dadas às descobertas científicas. Isso porque é o contato social

que nos humaniza. A vida social é a essência da condição humana. Aprendemos com a nossa experiência e com o compartilhamento da experiência do outro.

Associando o conceito de representação social encontrado em Moscovici (1978) ao cotidiano escolar, podemos observar, sem muito esforço, o processo de representações sociais sobre a escola, os professores, os alunos e as disciplinas acadêmicas.

Sobre a construção de representações sociais no campo pedagógico, encontramos em Gilly (2001) o entendimento sobre as construções e reconstruções das representações sociais de um objeto. Para ele, cada conhecimento compartilhado cria uma descontextualização do conhecimento que o aluno possuía daquele objeto. Ao assimilar novos conhecimentos sobre ele, o conceito que o aluno possui é recontextualizado, por meio da organização daquelas novas informações e pela construção de uma nova representação social. Esse processo é influenciado pelo contexto histórico e social no qual o aluno está inserido e no qual negocia significados.

O aluno não aceita espontânea e passivamente todos os conceitos que o professor oferece. Ele dialoga com eles, apropria-se do conhecimento e constrói suas próprias representações sociais. É o caso, por exemplo, do ensino da teoria darwiniana nas escolas. É comum ouvirmos alunos que acreditam no criacionismo, mas aceitam conceitos e a ideia da teoria da evolução das espécies.

Entendendo representação social como "uma modalidade de conhecimento particular que tem por função a elaboração de comportamentos e a comunicação entre os indivíduos" (MOSCOVICI, 1978, p.26), estudá-las no âmbito escolar significa entender como, coletivamente, os alunos e os professores constroem suas teorias sobre os objetos sociais relacionados ao ensino e à aprendizagem de Física, questão fundamental para a superação das dificuldades advindas dessas representações, porque:

Educar também é ajudar a desenvolver todas as formas de comunicação, todas as linguagens: aprender a dizer-nos, a expressar-nos claramente e a captar a comunicação do outro e a interagir com ele (MORAN, 2012, p. 59).

Gilly (2001, p. 331) afirma que uma turma escolar é um "sistema social interativo", no qual ocorre a interação das subjetividades de alunos e professores, contribuindo com o desempenho do processo de ensino e de aprendizagem. A

aprendizagem é resultado da relação entre diversas opiniões sobre o objeto a ser aprendido. Diante disso, a relação afetiva entre professor e aluno, em sala de aula, cria os vínculos necessários à ação coletiva, em prol da aprendizagem e da construção de um ambiente respeitoso, permitindo, com isso, uma representação social positiva, tanto dos sujeitos como dos objetos do saber, no processo de ensinar e aprender.

As representações sociais acabam por reunir diferentes características individuais em um grupo social. Em uma sala de aula encontramos diferentes experiências de vida e de aprendizado. Quando o aluno se vê diante de um objeto de aprendizado, imediatamente dialoga com aquele objeto. Inicialmente, associa-o aos conhecimentos que possui relacionados a ele, para, depois, formular conceitos. As suas experiências com ele ou a ausência delas contribuirão com o desenvolvimento do conteúdo. Mas não só isso. A relação dos outros alunos também contribuirá com o desenvolvimento do seu aprendizado.

Imagine um aluno que vai aprender conceitos matemáticos, cujo pai trabalha no comércio. Ele poderá associar a sua experiência àquele aprendizado. Mas, ao compartilhar essa experiência com os seus colegas, ele estará criando representações sobre aquele objeto. É claro que os colegas não aceitarão a sua percepção dos conceitos matemáticos passivamente, eles produzirão suas próprias antíteses e sínteses, mas os conhecimentos individuais contribuem com a criação das representações de um grupo. Essa atividade comunicativa permite a socialização e a produção de conhecimento coletivo.

Por exemplo, um professor pode fazer parte no imaginário dos alunos como um “carrasco”. As representações sociais:

[...] se inscrevem nas memórias sociais e nas narrativas e modelam os sentimentos de pertença que reafirmam a membros individuais sua inserção em um espaço humano. Não há processo de conhecimento que não projete a identidade e os projetos do sujeito do saber; esta é uma dimensão psicossocial central dos contextos do saber. É neste sentido que podemos perceber que os saberes também buscam representar as pessoas que os possuem e os usam (JOVCHELOVITCH, 2008, p. 175).

Moscovici (2003) afirma que o mundo primitivo se diferencia do civilizado pelas representações que possui, assim como a criança e o adulto representam as coisas

de modos diferentes. O autor fundamenta essa parte de sua teoria em Piaget. A propósito, no item a seguir, sobre a afetividade, será discutida a influência de Piaget na construção de teorias a respeito dos aspectos cognitivo-afetivos do desenvolvimento. No caso das representações sociais, Moscovici (2003) utiliza o autor para defender que as representações são resultados da interação que se tem com as coisas e com os outros. Uma família de formação católica, por exemplo, representa a Páscoa e o Natal de modo diferente de uma família judaica.

2.5 AFETO, EMOÇÃO E SENTIMENTO

Em constantes conversas com colegas professores de Física e demais áreas, foi percebida a pouca familiaridade com o tema e/ou o conceito que possuem sobre o que é ser um professor afetivo em sala de aula. Geralmente, a postura afetiva do professor é tida como:

- recurso de professor “fraco” de conteúdo;
- estilo *showman* de dar aula, com a finalidade de tornar fácil a memorização dos assuntos pelos alunos. Nesse caso, há uma associação com o professor de cursinho preparatório.

Diante desse contexto, faz-se necessário definir conceitos sobre afeto, emoção e sentimento e sua relação com a Educação, em especial, no processo de ensino e de aprendizagem dessa disciplina, almejando uma mudança de concepção dos integrantes da comunidade escolar. Ser afetivo é ter uma atitude perante o aluno que o faça se sentir único, mesmo na coletividade, valorizado pessoalmente nesse processo.

As emoções, assim como os sentimentos, são manifestações da afetividade. No senso comum, é costume substituir emoção por afetividade, tratando-os como sinônimos. Mas não o são. A afetividade é mais abrangente e nela se inserem várias manifestações.

Afetividade é um conjunto de fenômenos psíquicos que se manifestam sob a forma de emoções, sentimentos e paixões, acompanhados sempre de impressão de dor ou prazer, de satisfação ou insatisfação, de agrado ou desagradado, de alegria ou de tristeza (CODD; GAZOTTI, 1999, p.48).

Para estabelecer a compreensão do vínculo, é preciso observar as relações interpessoais. Por essa observação, percebe-se o indivíduo nos relacionamentos com seu semelhante, criando uma estrutura própria, em cada momento, de várias formas. O modo como um filho trata a mãe é diferente do modo como se dirige aos seus irmãos, ou ao seu professor.

As referências que a criança usa para poder se ver, para poder se tornar um eu pensante são referências afetivas – pessoas, palavras e gestos que os outros usam na vida e que vão, de alguma forma, transformar-se em relação de cuidado ou de descuido para com a criança. A leitura que a criança faz dos gestos e das palavras do adulto é que vai desencadear o processo psicológico que chamamos de identidade ou formação de identidade. Então, é na afetividade, isto é, na maneira como se fazem os vínculos entre o adulto e a criança que a identidade vai ser favorecida ou não (CAPELATTO, 2007, p.17).

A afetividade permite que o indivíduo manifeste seus sentimentos em relação ao “outro” e aos objetos. Ele consegue criar laços até mesmo com animais, porque são capazes de demonstrar afeto com seus pares e com os indivíduos.

A palavra emoção vem do latim *emovere*, que significa “abalar, sacudir, deslocar”, que também deriva de *movi*, “pôr em movimento” ou “energia em movimento”. (ABBAGNANO, 2007)

Na década de 1890, o psicólogo William James (1842-1910) começou a associar razão e emoção (DAMÁSIO, 1996). Para Damásio (1996), emoções são agentes de regulação biológica, por meio de conexões estabelecidas entre processos racionais e não racionais. Emoções serviriam de:

[...] guias internos e ajudam-nos a comunicar aos outros sinais que também os podem guiar. E os sentimentos não são nem inatingíveis nem ilusórios. Ao contrário da opinião científica tradicional, são precisamente tão cognitivos como qualquer outra percepção. São resultados de uma rigorosa organização fisiológica que transformou o cérebro no público cativo das atividades teatrais do corpo (DAMASIO, 1996, p. 15).

Sentimentos e emoções cumprem o papel de comunicar significados e orientar cognitivamente. As emoções costumam envolver mudanças corporais e cognitivas, tanto internas quanto externas, no indivíduo. No século XVI, médicos confirmaram que a alegria aquece e expande o organismo. Darwin, no século XIX, propôs um modelo

anatômico da emoção: modificações do sistema nervoso, mudanças faciais e vocais, mudanças no nível hormonal e no ritmo de aprendizagem. As emoções costumam envolver estados qualitativos de consciência humana, têm influência significativa nas experiências e nos comportamentos humanos e são vistas como um fenômeno primário ou secundário, em diversos aspectos do desenvolvimento, tais como: interesse, curiosidade, motivação, dentre outros. As emoções acompanham as reações intensas do organismo (DAMÁSIO, 2000).

Para o mesmo autor (DAMÁSIO, 1996), como sujeitos sociais, vivemos com a certeza de que nossas emoções surgem após a avaliação mental de alguma circunstância. Desse modo, as emoções não são involuntárias. Além disso, estão submetidas a ponderações resultantes de inúmeros estímulos, que possibilitam serem mais brandas ou mais intensas.

Habitualmente, as emoções são reconhecidas como capacidades mentais muito importantes e fundamentais para o nosso pensamento racional, que é indispensável e imposto pela nossa natureza. Quer sejam positivas, quer negativas, as emoções são importantes para a nossa sobrevivência e adaptação ao meio (DAMÁSIO, 2000, p.82).

Segundo Goleman (1995), as emoções, as paixões e os anseios são ferramentas primordiais para a existência do indivíduo. São elas que orientam uma tomada de decisão. Para ele, cada emoção predispõe a pessoa a uma ação imediata, sinalizando uma direção, nos desafios enfrentados ao longo da vida do sujeito, e essas decisões, que possuem sua mediação pela emoção, costumam ser as mais acertadas. O autor aborda a importância dos elementos emocionais usados para garantir a sobrevivência da humanidade, atestando o fato de ter ficado gravado no sistema nervoso humano como inclinações inatas do coração.

Pinto (2001) corrobora com Damásio (2000), quando defende a ideia de que:

A emoção é uma experiência subjetiva que envolve a pessoa toda, a mente e o corpo. É uma reação complexa desencadeada por um estímulo ou pensamento e envolve reações orgânicas e sensações pessoais. É uma resposta que envolve diferentes componentes, nomeadamente uma reação observável, uma excitação fisiológica, uma interpretação cognitiva e uma experiência subjetiva (PINTO, 2001, p.243).

A sensação ocasiona a emoção. Se algo é agradável, transmite felicidade. Se for doloroso, a tristeza se instala. Toda essa vulnerabilidade se forma na mente, são processos racionais. Para Leahy et al (2013, p. 25), “as emoções ajudam-nos a avaliar as alternativas, oferecendo motivação para mudar ou fazer algo, e revelam nossas necessidades”.

De acordo com Damásio (2000), o que distingue sentimento de emoção é que, enquanto o sentimento é dirigido para o interior, a emoção é puramente exterior. Nessa relação entre ambos, o autor complementa que, apesar de determinados sentimentos se relacionarem com as emoções, nem todos eles são delas derivados.

As emoções são ações ou movimentos, muitos deles públicos, que ocorrem no rosto, na voz ou em comportamentos específicos. Alguns comportamentos da emoção não são perceptíveis a olho nu, mas podem se tornar visíveis com sondas científicas modernas [...] os sentimentos, pelo contrário, são necessariamente invisíveis para o público, como é o caso com todas as outras imagens mentais, escondidas de quem quer que seja, exceto do seu devido proprietário, a propriedade mais privada do organismo em cujo cérebro ocorrem (DAMASIO, 2004, p.35).

Emoções são elementos psicofisiológicos caracterizados por algumas rupturas no equilíbrio afetivo, sendo de curta duração, com repercussões na consciência e na atividade funcional do organismo. De acordo com Duran, Venâncio e Ribeiro (2004), podemos classificar emoções e estados emocionais em:

Emoções primárias: relacionadas ao instinto e sobrevivência – emoção de choque (representando ameaça ao indivíduo); emoção colérica (anulação de algo que representa incômodo) e emoção afetiva (inclinação ao prazer).

Emoções secundárias: são estados afetivos mais complexos que as emoções primárias. Dividem-se em: estados afetivos sensoriais (sensações de prazer e dor, ligados à sensibilidade do corpo) e estados afetivos vitais (mal-estar, bem-estar, ligados a atitudes internas do sujeito).

Emoções mistas: uma mescla de estados afetivos, ocasionando conflito emocional, que pode ter uma grande ou uma pequena repercussão na conduta de cada um.

O indivíduo que ignora a força das emoções em seu interior é insensato. O próprio nome *homo sapiens* (a espécie pensante) torna-se falso frente às opiniões do

papel das emoções que, hoje, oferece-nos a Ciência. Quando se trata de modelar nossas ações, o sentimento conta tanto quanto o pensamento. É dado um grande valor ao que é puramente racional, acreditando-se que a inteligência não serve para nada quando as emoções tomam posse do indivíduo (ANTUNES, 2006). Esse argumento tem o respaldo de Almeida (1999a), quando diz que:

A emoção está sempre presente na vida do indivíduo, mesmo em estados de serenidade ela se encontra latente. Portanto, se nenhuma atividade, por mais intelectual que seja, suprime a emoção, nenhuma situação emocional, por mais intensa que seja, elimina completamente a presença da razão, de perfeita comunhão quando uma sobressai na atividade, é porque a outra se encontra eclipsada. Dessa relação de complementaridade entre emoção e a inteligência depende o desenvolvimento do sujeito (ALMEIDA, 1999a, p. 82-83).

Para Newen (2009), as emoções cumprem funções significativas, dentre elas: preparam e motivam o indivíduo a agir; possibilitam a avaliação de estímulos do ambiente, de maneira eficaz, ajudando nas relações sociais; são formas de expressão que indicam as intenções uns dos outros, por exemplo, quando alguém sorri, o outro supõe que este possui uma postura amigável.

Esse depoimento converge com o argumento de Moran (2012), sobre o desenvolvimento das emoções em sala de aula:

As escolas se preocupam principalmente com o conhecimento intelectual e hoje constatamos que tão importante como as ideias é o equilíbrio emocional, e o desenvolvimento de atitudes positivas diante de si mesmo e dos outros, o aprender a colaborar, a viver em sociedade, em grupo, a gostar de si e dos demais (MORAN, 2012, p.55).

As pessoas precisam aprender mais sobre si mesmas, pois, quando o indivíduo se compreende melhor, é capaz de compreender o outro. O ser humano deve ser observado de forma ampla. É na compreensão de todas as suas diversidades e particularidades, com medo, coragem, amor, que existe a possibilidade de se construir um olhar mais humilde e respeitoso, em relação ao seu semelhante.

Na Psicologia, afetividade é a capacidade que o indivíduo possui de experimentar a gama de fenômenos afetivos; consiste na força exercida por esses fenômenos na personalidade do sujeito. Ela possui um papel significativo no seu

processo, presente em todas as áreas, influenciando seu crescimento cognitivo (WALLON, 1971 *apud* ALMEIDA, 2008).

A afetividade valoriza o que existe ao redor da pessoa, tudo o que está externo a ela, como fatos e acontecimentos, bem como o que lhe está interno, como medo, conflito, etc.; a afetividade aprecia fatos e acontecimentos passados e as perspectivas para o futuro.

O afeto é, por outro lado, um regulador de ação, influenciando na escolha de objetivos específicos e na valorização de determinados elementos, eventos ou situações do indivíduo. Dessa forma, amor, ódio, tristeza, alegria ou medo levam o indivíduo a procurar – ou evitar – certas pessoas ou experiências. O afeto também inclui expressividade, comunicação. Manifestações tais como: sorrisos, gritos, lágrimas, um olhar e um rosto apáticos, uma boca fechada e sobrancelhas cerradas indicam possíveis sentimentos de uma pessoa (DAVIS; OLIVEIRA, 1994, p.84).

Para Castro (2011),

[...] qualquer estado afetivo, agradável ou penoso, ainda que vago, e que se manifesta por uma descarga emocional física ou psíquica, imediata ou adiada. O afeto traduz as emoções representadas e corresponde às sensações (CASTRO, 2011, p.27).

Ele está presente em todos os momentos das nossas vidas, na relação que temos com o outro, seja adulto ou criança. Está em nosso cotidiano, acompanhado de sentimentos como emoção, amor, sorrisos, dentre outros que permeiam nossas interações.

Os sentimentos, as emoções e os valores devem ser encarados como objetos de conhecimento, posto que tomar consciência, expressar e controlar os próprios sentimentos talvez seja um dos aspectos mais difíceis na resolução de conflitos. Por outro lado, a educação da afetividade pode levar as pessoas a se conhecer e a compreender melhor suas próprias emoções e as das pessoas com quem interagem no dia a dia (ARANTES, 2002, p.172).

O papel da afetividade nas relações e na constituição do comportamento do ser humano é tema de discussão nas mais variadas áreas de conhecimento, entre elas, a Psicologia e a Educação.

Wallon (1971 apud ALMEIDA, 2008) formulou uma teoria da afetividade definida como teoria da emoção do caráter. Para ele, a afetividade possui papel preponderante no desenvolvimento da personalidade infantil, pois é o primeiro domínio percorrido pela criança, as quais, em seus primeiros anos de vida, utilizam expressões que contêm significados afetivos, anteriores à inteligência. A expressão de fome, a sinalização da dor, a ansiedade da separação da mãe. Para Almeida (1999b, p. 42), “a afetividade manifesta-se primitivamente no comportamento, nos gestos expressivos da criança”.

Na concepção de Wallon (1941-1994), o desenvolvimento da afetividade é resultado da interação entre o orgânico e o social. A base orgânica, ou seja, as condições das estruturas nervosas, é responsável pelo aparecimento das primeiras manifestações da criança, e isso ocorre também com as manifestações afetivas, mas é o meio que transforma essas expressões em atos cada vez mais socializados (ALMEIDA, 2008, p.29).

A afetividade possui uma concepção mais ampla, envolvendo um grupo mais abrangente de manifestações, juntando sentimentos (de origem psicológica) e emoções (de origem biológica).

Dessa forma, a afetividade é uma dinâmica complexa, que o indivíduo é capaz de enfrentar, ocorrendo no momento em que ele estabelece sua ligação com o outro, constituindo uma gama de sentimentos associados às relações sociais, nas quais a criação dos vínculos afetivos deve ser partilhada, para que os laços afetivos se consolidem.

O desenvolvimento do afeto pode estar associado ao desenvolvimento de atitudes que causam situações diversas na vida escolar do indivíduo.

As atitudes praticamente não tem sido objeto [...] de ensino explícito. E, contudo, as atitudes dos alunos, sua forma de se comportar na sala de aula e fora dela, seus valores, são alguns dos elementos que mais incomodam os professores em seu trabalho cotidiano, um dos sinais mais evidentes e incômodos dessa crise da educação (POZO; CRESPO, 2009, p. 30).

A definição de objetividade científica, que exclui a subjetividade do processo de ensino e de aprendizagem, vem sendo gradualmente superada pela ideia de que a afetividade está relacionada ao sucesso do aprendizado. A própria ideia de que o aluno

aprende melhor e mais rápido com atividades que estejam relacionadas ao seu cotidiano ou que o ajudem a resolver problemas práticos tem, em si, o afeto como pressuposto; é porque o aluno tem, com aquele objeto do saber, que será recurso de aprendizagem, uma relação afetiva, que esse objeto faz sentido em sua vida e permite aprendizagem com significado e sentido.

De acordo com Piaget (2010), não existem estados afetivos sem elementos cognitivos, e não existem comportamentos somente cognitivos. Os objetos de conhecimento são cognitivos e afetivos, ao mesmo tempo, e os indivíduos também são objetos de conhecimento e de afeto.

É impossível encontrar um comportamento oriundo apenas da afetividade, sem nenhum elemento cognitivo. É igualmente impossível encontrar um comportamento composto só de elementos cognitivos [...]. Embora os fatores afetivos e cognitivos sejam indissociáveis num dado comportamento, eles parecem ser diferentes quanto à natureza. É óbvio que os fatores afetivos estão envolvidos mesmo nas formas mais abstratas de inteligência. Para um estudante resolver um problema de álgebra ou para um matemático descobrir um teorema, deve haver um interesse intrínseco, um interesse extrínseco ou uma necessidade partida. Enquanto trabalha, estados de prazer, desapontamento, ansiedade, tanto quanto sentimento de fadiga, esforço, aborrecimento etc., entram em cena (PIAGET, 1979 apud WADSWORTH; ROVAI, 2000, p.37).

Para Piaget (2010), portanto, o afeto se desenvolve paralelamente à cognição. Na proporção em que os aspectos cognitivos se desenvolvem, há o desenvolvimento da afetividade. Mahoney (2009) sinaliza que:

O motor, o afetivo, o cognitivo, a pessoa, embora cada um desses aspectos tenha identidade estrutural e funcional diferenciada, estão tão integrados que cada um é parte constitutiva dos outros. Sua separação se faz necessária apenas para a descrição do processo. Uma das consequências dessa interpretação é de que qualquer atividade humana sempre interfere em todos eles. Qualquer atividade motora tem ressonâncias afetivas e cognitivas; toda disposição afetiva tem ressonâncias motoras e cognitivas; toda operação mental tem ressonâncias afetivas e motoras. E todas elas têm um impacto no quarto conjunto: a pessoa, que ao mesmo tempo em que garante essa integração, é resultado dela (MAHONEY, 2009, p.15).

A cognição e a afetividade desenvolvem-se reciprocamente, a aquisição de uma reflete sobre a outra. Quando o indivíduo está preparado para encarar a realidade, o

domínio afetivo é sobreposto pela cognição e ele constrói sua identidade com momentos afetivos e cognitivos intimamente integrados. Cada um terá incorporado as aquisições que foram feitas no nível anterior, ou seja, para evoluir, no processo de ensinar e de aprender, a afetividade vai depender diretamente das conquistas realizadas pela cognição, e vice-versa.

2.6 O PAPEL DA AFETIVIDADE NA APRENDIZAGEM SEGUNDO CHACÓN

A escola é um espaço social importante para a sociedade e para o indivíduo. Segundo Saltini (2008):

O educador não pode ser aquele que fala horas a fio a seus alunos, mas aquele que estabelece uma relação e um diálogo íntimo com ele, bem como uma afetividade que busca mobilizar sua energia interna. É aquele que acredita que o aluno tem essa capacidade de gerar ideias e colocá-las ao serviço de sua própria vida (SALTINI, 2008, p.69).

Abordar o fator afetivo e emocional na sala de aula, durante o processo de ensinar e aprender, implica em considerar a relação deste com as crenças, os valores, as atitudes e as representações sociais dos indivíduos, no ambiente escolar.

São poucas as pesquisas que estudam as reações afetivas em situações de sala de aula (natural), em que os sujeitos desenvolvem a atividade matemática em interação com outros, e menos ainda os estudos que contextualizam tais reações na realidade social que as produz, questionando a origem das reações afetivas e vendo a relação existente entre elas e as convenções culturais, as crenças e as representações sociais do grupo em que estão os estudantes (CHACÓN, 2003, p.52).

Para esse conjunto de conceitos inter-relacionados, vamos usar a expressão “domínio afetivo” ou “dimensão afetiva”, tal como adota Chacón (2003), seguindo a definição de McLeod (1989). “Em nossa definição consideramos não só os sentimentos e as emoções como descritores básicos, mas, também as crenças, as atitudes, os valores e as considerações” (CHACÓN, 2003, p. 20).

As crenças compõem o conhecimento subjetivo, sendo determinante para a motivação e a confiança do indivíduo, em relação a si mesmo e com o objeto do conhecimento (CHACÓN, 2003). Nessa linha, as representações sociais (MOSCOVICI,

1978) desse indivíduo adquirem importância fundamental no ensino e na aprendizagem. Todos os acontecimentos da vida trazem experiência para a história do indivíduo.

A atitude, incluída na dimensão afetiva (CHACÓN, 2003), influencia no interesse, ou desinteresse, do indivíduo em relação à aprendizagem, em sua predisposição positiva ou negativa. O comportamento descrito, a seguir, contribui para uma predisposição positiva, em relação à aprendizagem de Física:

- o respeito recíproco, estabelecendo um vínculo de diálogo respeitoso com a turma e com cada aluno, por meio de um tratamento igualitário, ou seja, fazer o aluno se sentir único, mesmo na coletividade;
- encorajar o aluno a descobrir e criar, ou seja, dar-lhe condições para uma aprendizagem autônoma;
- valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, suas dúvidas, suas angústias e medos, encorajando-os a se conhecerem de forma ampla, como um indivíduo único, em seu meio social;
- aumentar o nível de confiança e autoestima dos alunos, buscando respeitar o ritmo de aprendizagem, adotando práticas de socialização do grupo e atividades com fases crescentes de complexidade sem recriminar o erro nem reprimir a participação do aluno;
- estimular, nos alunos, um hábito permanente e contínuo de estudo.

A respeito dessas atitudes, Pozo e Crespo (2009) dizem que:

[...] são como os gases, inapreensíveis, mesmo que não percebemos, elas estão em todas as partes – e, por isso, não é possível cortá-las, nem separá-las facilmente -, mas não estão em nenhuma, por isso são muito difíceis de perceber (ou avaliar). Como os gases, as atitudes tendem a ser onipresentes, mas ausentes dos nossos sentidos, a se misturar umas com outras, a filtrar-se por todas as fendas do currículo. Não faz sentido sequenciar atitudes como são sequenciados os conceitos – neste mês, solidariedade, no próximo, espírito crítico, no seguinte, tolerância, etc. [...]; as atitudes, na medida em que, como os gases, são dificilmente fragmentáveis, exigem um trabalho mais contínuo, mais de longo prazo. Uma mudança de atitude é menos perceptível, mas, quando ocorre, seus resultados são mais duradouros e transferíveis (como os gases, difundem-se, ocupam todo o espaço, não permanecem quietos e separados como os sólidos, aparentemente imóveis sobre a mesa). (POZO; CRESPO, 2009, p. 31)

Assim, os autores entendem que o ensino e a aprendizagem de Ciências envolvem aspectos didáticos e psicológicos, que, além de se complementarem, exigem-

se mutuamente. Ainda em relação a esses autores, o currículo de Ciências deve estar articulado de forma a contemplar, de modo equilibrado, três tipos de conteúdos:

-os conceituais: correspondem aos assuntos específicos da disciplina. São os modelos, os princípios e as teorias que interpretam os fenômenos e seu funcionamento, como, por exemplo, as Leis de Newton, a Óptica, o Eletromagnetismo, a Termodinâmica, entre outros.

-os procedimentais: correspondem às técnicas e estratégias utilizadas na sequência de ações, para se atingir um objetivo específico.

-os atitudinais: correspondem às formas e às normas de conduta, durante a aula. A dificuldade em se trabalhar os conteúdos atitudinais justifica-se no fato de que “[...] os professores de Ciências não costumam considerar que a educação em atitudes faça parte de seus objetivos e conteúdos essenciais [...]” (POZO; CRESPO, 2009, p. 18).

A emoção é o modo como o indivíduo responde aos acontecimentos de sua interação social e é no campo afetivo que as transformações, no seu temperamento, promoverão estímulos incentivadores para uma representação social positiva sobre a disciplina de Física e o professor dessa disciplina.

A educação sempre privilegiou o conhecimento racional, baseado na organização de ideias, no conteúdo programático, na compreensão objetiva da realidade. A educação inovadora precisa integrar melhor o conhecimento sensorial, o emocional, o intelectual e o ético (MORAN, 2012, p. 48).

O modo como ensinamos Física atualmente não contempla o desenvolvimento mais amplo do aluno, ou seja, não é capaz de proporcionar uma aprendizagem mais eficiente, valorizando, sobretudo, as dimensões afetiva e ética, integrando o individual e o social.

Nesse sentido, como consequência, essa prática, no desenvolvimento das dimensões afetiva e ética, estaria, também, estimulando o aumento da autoestima e da autoconfiança do aluno, em relação à sua aprendizagem. Isso pode ser alcançado quando o professor trabalha a dificuldade ou o erro, do aluno, como parte integrante do seu processo de aprendizado e não como uma demonstração de incapacidade ou incompetência intelectual que possui.

A seguir, trataremos da segunda fase da Engenharia Didática: a fase da Concepção e Análise *a priori*, quando será possível delimitar a parte descritiva e outra, preditiva, da pesquisa.

3 CONCEPÇÕES E ANÁLISE *A PRIORI*

Nesta seção, foram utilizados questionários, resolução de problemas, por escrito, e produção de imagens, como os instrumentos da pesquisa. Vale destacar que essa fase da metodologia, a segunda, também pertence à terceira fase, a da Experimentação, quando o pesquisador/professor está diretamente em contato com os sujeitos da investigação, os alunos, tal como aconteceu no presente trabalho.

3.1 QUESTIONÁRIO

Foi aplicado um questionário adaptado do livro *Matemática Emocional* (CHACÓN, 2003), que trata das motivações e crenças dos alunos, com relação à disciplina da Matemática. A adaptação feita foi no sentido de identificar as percepções dos estudantes, em relação à disciplina de Física e suas atividades escolares. Também foram incluídas questões referentes à ideia que os alunos possuem do professor de Física. Ao final, na fase da Experimentação, acrescentaram-se questões sobre as emoções despertadas na resolução de problemas, na disciplina de Física. Os questionários foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIGRANRIO (Apêndices A e C).

Em um primeiro momento, cuja duração foi de noventa minutos, correspondendo a dois tempos de aula, aplicamos um questionário, com dez questões fechadas, para conhecer a atitude do aluno em relação à sua aprendizagem de Física e, também, o papel do professor nessa aprendizagem. Gil (2008, p. 134) alerta que um dos itens que questionários como esse devem conter é “uma introdução que informe acerca da entidade patrocinadora, das razões que determinaram a realização da pesquisa e da importância das respostas para atingir seus objetivos”. Para esse questionário, fez-se a análise das respostas, tendo como base apenas a frequência absoluta simples das respostas (Apêndices A e B).

Isso ocorreu no dia doze de novembro de 2014, quando foi solicitado ao grupo de trinta e um alunos do Ensino Médio, os sujeitos deste estudo, que respondessem a um questionário com perguntas fechadas, cuja intenção foi de verificar a opinião deles sobre o aprendizado de Física e o professor de Física.

As respostas foram distribuídas na escala de *Likert* (organizadas por nível de concordância). Todas as afirmativas dizem respeito ao relacionamento dos alunos com a disciplina e ao professor de Física. As respostas foram organizadas na Tabela 1, também representadas em gráficos, que se encontram no Apêndice B.

Tabela 1 - Opinião dos Alunos sobre o Ensino de Física

	Questões	CT	C	NC/ND	D	DT
1	Eu me divirto lendo livros de Física	0	6	16	4	5
2	As pessoas que sentem paixão pela Física tendem a ser um pouco excêntricas	5	12	11	3	0
3	Eu nunca estudo Física a não ser que tenha de realizar uma avaliação	5	8	4	12	2
4	A Física é bonita, interessante, importante, útil e poderosa	11	12	6	1	1
5	A Física é irrelevante, elitista, ou seja, voltada para uma minoria	2	3	4	15	7
6	Eu sou capaz de compreender os conceitos de Física	10	19	2	0	0
7	Eu sou capaz de resolver problemas de Física	5	18	5	3	0
8	Geralmente, nas aulas de Física, fico relaxado(a)	7	12	11	1	0
9	A figura do professor é importante para minha aprendizagem em Física	22	6	2	1	0
10	O domínio de turma é consequência do bom relacionamento entre professor e aluno	22	7	2	0	0

Legendas: CT- Concordo Totalmente; C- Concordo; NC/ND- Nem Concordo/ Nem Discordo; D- Discordo; DT- Discordo Totalmente.

Fonte: Dados da Pesquisa

Verificou-se um baixo interesse dos alunos pela Física, como assunto extraescolar, visto que a maioria apresentou indiferença, ao ser questionada se acha a leitura de livros de Física divertida. A resposta pode, também, indicar ausência desse tipo de livro, nas leituras livres dos alunos.

O aspecto que traz uma significativa contribuição para essa pesquisa diz respeito às respostas dadas pelos alunos, para as questões referentes à importância do relacionamento entre professor e aluno, para o aprendizado e para a própria autoestima,

no que diz respeito à capacidade de aprender Física. Há um consenso entre os alunos de que a figura do professor é importante para a aprendizagem da disciplina e de que o domínio da turma pelo professor é resultado de seu relacionamento com o grupo. Essas respostas são validadas diante do trabalho de Araújo (2012), conforme apresentado na Revisão da Literatura.

Os alunos também acreditam na própria capacidade de aprender Física, ao responderem, em maioria, que são capazes de compreender conceitos e resolver problemas de Física.

Ainda nesse momento, fazendo uso do recurso do desenho, solicitou-se aos alunos que fizessem um desenho, representando sua visão sobre o professor de Física e o de Educação Física, com o intuito de levantar a representação social que possuem dos mesmos. A construção de desenho “contribui para a manifestação de subjetividade dos indivíduos de dimensões difíceis de serem expressas por meio de palavras. Resgatar essa subjetividade é o que advoga ao propor a construção de desenhos” (VERGARA, 2004, p. 176). A execução desse desenho foi feita por apenas dezoito, dos trinta e um participantes, tendo em vista que a participação em qualquer atividade proposta por esta pesquisa foi de natureza espontânea e voluntária.

Vergara (2005) afirma que a construção de desenhos é um método para obtenção de dados em que o pesquisador propõe aos sujeitos da pesquisa a elaboração de uma imagem gráfica relacionada ao tema proposto. Portanto, os desenhos produzidos pelos pesquisados serão coletados pela técnica projetiva. Ainda com base no mesmo autor, Vergara (2004), a construção dos desenhos pode ser realizada sob dois critérios, a saber: semiestruturada, quando o pesquisador sugere um tipo de elaboração, e não-estruturada, na qual o sujeito da pesquisa tem a liberdade de escolher o que desenhar. Na presente pesquisa, o critério utilizado foi o não-estruturado. Com base no exposto acima e com o objetivo de discutir a teoria das representações sociais, foram produzidos por dezoito alunos do Ensino Médio desenhos dos seus professores de Educação Física e Física, em uma folha de papel A4 (Anexo 5). O objetivo da proposta era verificar o modo como esses estudantes representam, por meio de desenhos, ambos os docentes, analisando os dados sob o ponto de vista da Teoria das Representações Sociais.

3.2 AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DOS ALUNOS SOBRE O ENSINO E O PROFESSOR DE FÍSICA

Conforme mencionado no item anterior, solicitou-se aos trinta e um alunos do Ensino Médio que elaborassem desenhos, nos quais representassem os seus professores de Física e Educação Física, respectivamente, no sentido de compará-los. No entanto, tivemos apenas dezoito alunos dispostos a participarem da atividade – os demais alegaram inaptidão para a arte, mesmo após esclarecimentos de que o nosso critério foi não-estruturado, para dar-lhes total liberdade de escolherem o que desenhar. A opção pela imagem do professor de Educação Física foi devido à preferência dos alunos por essa aula, durante sua permanência escolar. Notam-se, também, a dedicação, a organização e o envolvimento dos estudantes na execução de atividades dessa disciplina, mesmo quando as aulas são teóricas (longe das quadras poliesportivas e dos materiais esportivos).

Os desenhos produzidos pelos discentes foram fundamentais para compreender-se qual é a imagem que o aluno possui do professor de Física, à luz da teoria das representações sociais de Moscovici (1978; 2003), para, na sequência, cada um dos desenhos ser categorizado, conforme é apresentado na Tabela 2.

A categorização dos desenhos seguiu critérios, para apurar suas características relevantes, a saber: a) desenho humano; b) desenho não humano (mitológicos); c) sentimento (coração); d) objeto (materiais esportivos, livros, símbolos e equações matemáticas); e) representação neutra; f) representação positiva; g) representação negativa. Seguindo o critério exposto, cada desenho foi incluído em duas das características acima mencionadas. Os dezoito produzidos estão categorizados no quadro abaixo.

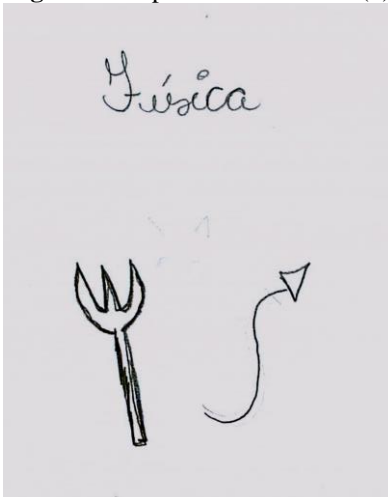
Tabela 2 – Categorização dos Desenhos (1)

Característica	Professor de Física				Professor de Ed. Física			
	Total	Neutra	Positiva	Negativa	Total	Neutra	Positiva	Negativa
Humano	9	3	2	4	10	3	7	0
Não humano	5	0	0	5	4	0	4	0
Sentimento	1	0	0	1	2	1	1	0
Objeto	3	1	0	2	2	2	0	0

Fonte: Dados da Pesquisa

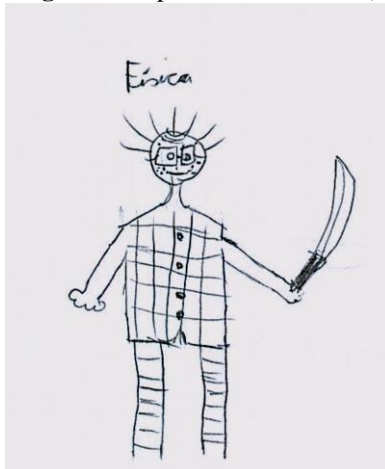
Conforme a Tabela 2, em onze (cerca de 61%), dos dezoito desenhos, o professor de Física foi retratado negativamente. Cinco desenhos representam-no como um demônio, Figuras 3 e 7. Nesse caso, tais desenhos foram incluídos nas categorias não humana e representação negativa. Outro desenho, como um coração partido, sendo este enquadrado nas categorias sentimento e representação negativa. Nove desenhos classificaram-se como humanos, sendo que dois com representação positiva, três neutros e quatro representações negativas. Três representações de objeto foram duas de forma negativa, como mostra a Figura 1, e uma, por fórmulas que classificamos como neutra. Mais desses desenhos são apresentados no Anexo 5.

Figura 1 - O professor de Física (1)



Fonte: Dados da pesquisa

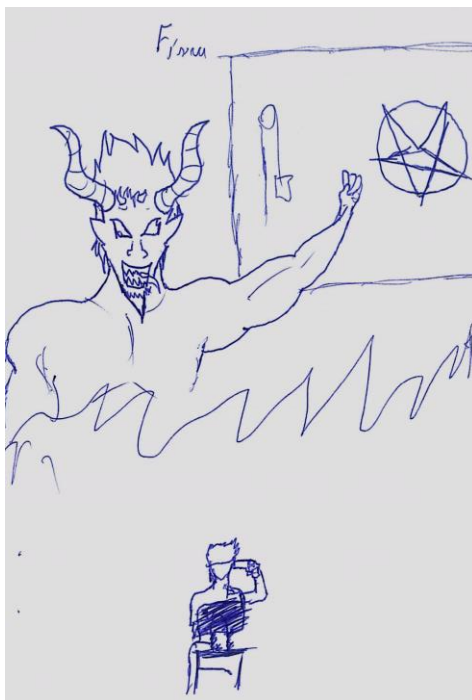
Figura 2- O professor de Física (2)



Fonte: Dados da pesquisa

Dentre as características eleitas para a análise dos desenhos, o humano e o não humano prevaleceram, Figuras 3, 7, 8 e 9.

Figura 3 - O professor de Física (3)



Fonte: Dados da pesquisa

Note que, na imagem da Figura 3, o aluno parece querer fugir de seu algoz, dando um tiro na própria cabeça.

Ao pedir que os alunos elaborassem os desenhos, eles pareceram entender a produção como comparativa, indicando suas preferências, Figura 4:

Figura 4- O professor de Física e o de Educação Física (1)



Fonte: Dados da pesquisa

Ao compararmos os dados desses desenhos com as opiniões dos alunos, em relação à questão 9, do primeiro questionário (Apêndices A e B), notamos uma

inadequação entre a visão que os alunos possuem do professor de Física e a importância dele para sua aprendizagem. Se, por um lado, ele foi retratado, em grande parte, negativamente, por outro, o professor de Educação Física foi retratado pelos alunos de forma majoritariamente positiva e humana.

Figura 5 - O professor de Educação Física (1)



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 6 - O professor de Educação Física (2)



Fonte: Dados da pesquisa

Pode-se inferir que o professor de Física, em relação ao do professor de Educação Física, é significativamente diferente. Podemos, também, subentender que o professor de Física é percebido pelos alunos como um algoz, Figura 7.

Figura 7 - O professor de Física (4)



Fonte: Dados da pesquisa

Os desenhos indicam uma relação de afeto, na qual o professor de Física ou é temido, ou é respeitado, devido ao conteúdo que leciona. Nas duas imagens da Figura 8, verifica-se, à esquerda, o escrito: “aula boa e alunos felizes” e, à direita, “professor carrasco e alto índice de reprovação”.

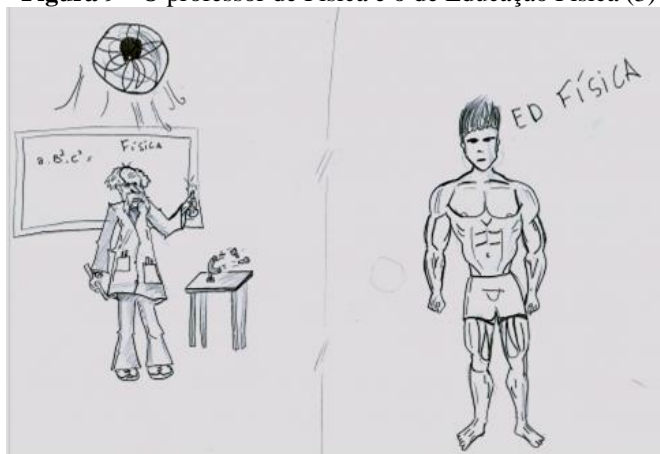
Figura 8 - O professor de Física e o de Educação Física (2)



Fonte: Dados da pesquisa

Esses desenhos, da Figura 8, representam como os alunos percebem os professores de Física e de Educação Física; em seu imaginário, pode-se perceber claramente maior identificação dos alunos com um deles, no caso, o professor de Educação Física, cujas expressões e vestimentas são mais próximas daquelas usadas pelos alunos, enquanto o professor de Física, quando não representado em forma de não-humana, apresenta-se com um formato excêntrico, semelhante a um cientista (pelos traços, supomos ser Einstein), Figura 9. Essa representação social persiste por gerações.

Figura 9 - O professor de Física e o de Educação Física (3)



Fonte: Dados da pesquisa

A Teoria das Representações Sociais nos oferece informações suficientes para analisarmos o modo como, historicamente, a imagem do professor de Física foi sendo construída no imaginário dos alunos e assumiu as características apresentadas. Também é nessa teoria que encontramos a resposta para a mudança dessas representações.

Moscovici (2003) defende que:

[...] o que é importante é a natureza da mudança, através da qual as representações sociais se tornam capazes de influenciar o comportamento do indivíduo participante de uma coletividade. É dessa maneira que elas são criadas, internamente, mentalmente, pois é dessa maneira que o próprio processo coletivo penetra como o fator determinante, dentro do pensamento individual. Tais representações aparecem, pois, para nós, quase como que objetos materiais, pois eles são o produto de nossas ações e comunicações (MOSCOVICI, 2003, p.29).

As representações sociais nascem da experiência que temos com o objeto representado. É necessário o entendimento sobre como as representações são criadas no universo simbólico, compartilhado socialmente, para que elas sejam modificadas na consciência e nas atitudes dos indivíduos e das instituições. Essas representações sociais não são atemporais. Elas se modificam e são ressignificadas, à medida que os indivíduos modificam suas relações com os objetos representados. A ciência tem um importante papel na mudança de representações sociais.

A memória social mantém vivas ideias já superadas no âmbito acadêmico, pois estabelece vínculos entre esse conhecimento e a experiência passada.

A memória de um indivíduo depende de sua relação com uma família, uma classe social, uma escola, uma igreja, uma profissão, em suma, ela depende dos parâmetros comunitários que marcam a experiência daquele indivíduo (JOVCHELOVITCH, 2008, p. 141).

Historicamente, a instituição escolar e os espaços de formação de professores de Física construíram a representação de um professor distante dos alunos, responsável por difundir, socialmente, a síntese do conhecimento científico produzido. Algumas disciplinas se adaptaram às necessidades reais dos alunos, enquanto outras permaneceram na ação instrumental. Assim, pode-se dizer que, em casos extremos, há uma relação biunívoca entre a disciplina e o professor, como podemos constatar nas diferenças entre o professor de Física e o de Educação Física. Diante desse fato, sobre as disciplinas e os seus docentes, foram criadas representações.

O professor de Física, tal como indicam as criações artísticas dos alunos, é retratado como um carrasco, um ser não humano, de aparência negativa, ou como um cientista acadêmico. Os alunos não parecem ver, na relação com esse professor, nenhum benefício para as suas vidas, inclusive, um deles chegou a indicar o desejo de cometer “suicídio”, quando em sala. Essa parece ser a representação social construída pelos alunos desta pesquisa sobre o professor de Física.

De fato, as representações sociais são modificadas a partir de atitudes isoladas de determinados indivíduos (MOSCOVICI, 2003, p. 29), já que elas se alteram com a convivência entre os indivíduos da mesma sociedade.

Machado (1998) comprovou que a representação social que os alunos possuem do professor afeta diretamente o processo de ensino e de aprendizagem. Por outro lado,

como já citado em Alves-Mazzoti (2008), o mesmo ocorre em relação à representação social dos professores em relação aos alunos.

O professor tende, em muitos casos, a construir a representação de um aluno ideal, único e capaz de chegar ao aprendizado. Chacón (2003) reforça esse argumento, no que diz respeito à postura dos alunos, em relação à Matemática.

Os estudantes chegam à sala de aula com uma série de expectativas sobre como deve ser a forma que o professor deve ensinar-lhes matemática. Quando a situação de aprendizagem não corresponde a essas crenças se produz uma grande insatisfação que interfere na motivação do aluno (CHACÓN, 2003, p.67).

O fato de o professor e/ou aluno serem representados negativamente um pelo outro, ou em relação a si mesmos, pode ser um impedimento para a aprendizagem. Conforme Jodelet (2003) defende, no tocante às próprias experiências do pesquisador, pode-se dizer que esse fato é frequente nas escolas públicas e facilmente identificado no discurso dos professores, quando afirmam que os alunos desta ou daquela escola são incapazes, não irão longe, ou necessitam de conteúdos mais fáceis, porque não são capazes de aprender conteúdos que lhes permitam transcender a ignorância acerca do conhecimento da disciplina.

Diante disso, será verificada se a mudança de representação social é possível e se ela influencia no aprendizado, quando o objeto representado é o professor de Física, no próximo capítulo, que é a fase da Experimentação, quando há intervenção do pesquisador/professor. Ou seja, acreditamos que, para que as representações sociais dos alunos, em relação ao ensino e ao professor de Física ocorram, convém uma intervenção na qual os alunos sejam estimulados a refletir sobre o processo de ensino e de aprendizagem da disciplina.

4 EXPERIMENTAÇÃO

A fase da Experimentação da metodologia requer que o pesquisador esteja ao lado dos sujeitos da pesquisa, apesar de, na fase anterior, isso já vir acontecendo, quando foi aplicado o primeiro questionário e houve a produção de desenhos, ambos de natureza preditiva, fazendo parte da fase da Análise *a priori*. Vale lembrar que o objetivo da pesquisa é verificar de que modo o aprendizado é influenciado pela afetividade e pelas representações sociais, por parte dos alunos, com relação, especificamente, ao professor de Física. A pesquisa foi iniciada a partir da busca por discussões teóricas que embasassem a ideia de que a afetividade pode influenciar no processo de ensino e de aprendizagem.

Nesta fase, contou-se com o segundo questionário, a produção de desenhos e as tarefas que estivessem relacionadas com a afetividade no ensino e pudessem convergir, ou mesmo divergir das premissas teóricas apresentadas anteriormente. Vale ressaltar que o questionário também permitiu coletar dados sobre os aspectos afetivos na resolução de problemas em Física.

No segundo encontro, ocorrido no dia vinte e cinco de novembro de 2014, com duração de noventa minutos, foi utilizado outro questionário (Apêndices C e D), também com dez questões fechadas, com cada acerto de questão sendo contado como 1(um) ponto, abordando diretamente o conhecimento de Física; procurou-se mensurar o nível de confiança que o pesquisado tem, em relação às respostas. Foram dados problemas de revisão da disciplina de Física do 2º ano do Ensino Médio, com o objetivo de verificar as emoções que os alunos sentiam, durante a resolução de problemas, e como as mesmas afetavam o desempenho de cada um deles.

Ao lado de cada tarefa, havia uma tabela, para que os alunos indicassem quais eram os sentimentos e o nível de confiança, em relação à tarefa proposta e à atividade, como um todo.

Gil (2008) aborda que o questionário constitui o meio mais rápido e menos oneroso de obter as informações desejadas, não precisando de treinamento e por garantir o anonimato do entrevistado. Na perspectiva do instrumento metodológico, nesse tema, afetividade, devido à sua natureza subjetiva, bem como às variáveis envolvidas, será

utilizada a escala de Likert², de cinco itens, com a finalidade de mensurar os dados qualitativos e, a partir disso, extrair a média e o desvio-padrão de tais variáveis.

Dessa forma, cada aluno terá seu nível de confiança pontuado de 0 a 40 pontos, pois se trata de um questionário contendo dez questões, portanto, sua nota será de 0 a 10 pontos. A análise das respostas dos alunos permitiu ao professor criar estratégias, a fim de aumentar o nível de confiança dos alunos em relação à aprendizagem de Física. Chacón (2003, 26) destaca que:

A importância e a insistência dada ao tema dos afetos é hoje assumida e aceita pelos professores, cada dia mais dispostos a reconhecê-las como elementos de valor e interesse indiscutível no acompanhamento e na avaliação do processo de ensino aprendizagem (CHACÓN, 2003, p. 26).

O educador precisa dar estímulos ao educando para que tenha ânsia pelo conhecimento, pela aprendizagem, sendo o laço afetivo o elemento essencial a ser formado entre ambos, então, de um lado, o professor deve despertar, no aluno, o desejo de aprender; por outro, o aluno deve sentir sede de mudança e de conhecimento.

Sobre o grau de confiança para a resolução dos problemas, os alunos foram convidados a sinalizá-lo na Tabela 3, cuja estrutura se baseou na escala de Likert.

Tabela 3 - Modelo de avaliação emocional na resolução de problemas

	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.
PONTUAÇÃO	4	3	2	1	0

Fonte: Dados da Pesquisa

Cada aluno teve seu nível de confiança pontuado de 0 até 40 pontos, no sentido ascendente para “NC alto” e o mesmo para “NC baixo”, no sentido descendente, pois trata-se de um questionário contendo dez questões, conforme já afirmado.

Os dados foram organizados de acordo com o coeficiente de variação de Person (CV_p)³, no qual será apresentado o nível de confiança médio e o aproveitamento médio

² Tipo de escala utilizada em questionários, sobretudo em pesquisas de opinião. As respostas são dadas por nível de concordância, por meio de afirmações. O nome Likert faz referência ao autor que publicou um estudo, no qual a escala era explicada.

dos alunos, acompanhados de seu desvio padrão e do coeficiente de variação de Person (CV_p). A numeração que foi atribuída aos alunos, durante essa fase, segue o critério: rapazes (1 ao 13) e moças (14 ao 31).

As respostas dadas nessa etapa da pesquisa indicaram uma relação entre as emoções que surgiam, durante a resolução de problemas, e o desempenho dos alunos.

A Tabela 4 apresenta a média dos valores do nível de confiança (NC), de 17,87 e nota média (N) de 3,26, com seus respectivos valores de desvio padrão dos alunos (A). Sendo assim, pode-se afirmar que a média é significativa para essa distribuição de dados, já que o coeficiente de variação é de 0,23, ou 23%, para NC e 0,37, 37%, para N. Em ambos os casos, a média é significativa, pois CV_p estão abaixo dos 50%. No entanto, para NC, constata-se que é ainda mais do que para as notas (N).

Tabela 4 Média dos valores do NC e N (1)

Variável	Média (X)	Desvio Padrão (s)	Coeficiente de variação de Person (CV_p)
Nível de confiança	17,87	4,11	0,23
Aproveitamento	3,26	1,20	0,37

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 5 - Relação entre nível de confiança e desempenho (1)

A	29	4	30	14	15	26	31	18	13	16	17	3	21	19	22	1	20	10	7	11	6	25	8	2	5	24	12	23	27	28	9	
NC	13	13	20	10	10	15	18	13	15	16	16	17	17	19	21	23	24	15	16	17	18	19	22	23	23	24	17	17	18	18	27	
N	0	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5

Fonte: Dados da Pesquisa

A Tabela 5, acima, está organizada em ordem crescente de nota. O objetivo dessa organização é verificar se o nível de confiança do aluno é proporcional ao seu desempenho, representado pela nota.

³ Um esclarecimento útil é destacar que o CV_p é uma grandeza adimensional aplicada para avaliar resultados, quantificando a precisão das pesquisas. Seu resultado indica o grau de homogeneidade dos dados, em torno da média. Quanto menor o CV_p , mais representativa é a média (CRESPO, 2007). Isso quer dizer que um CV_p baixo indica que os dados isolados estão próximos do valor médio, indicando, assim, uma maior representatividade da média, em relação ao conjunto de dados.

No que diz respeito ao valor das notas, como essa atividade teve 1 ponto atribuído a cada questão certa, valendo, no máximo, 10 pontos, foram considerados acima da média os alunos que obtiveram acima de 5, de acordo com o que usualmente ocorre na escola onde ocorreu a pesquisa. Daí, constatou-se que vinte e seis, dos trinta e um alunos (correspondendo a 83,87%), obtiveram nota abaixo da média 5. É interessante notar que o percentual de 83,87% pode, também, estar relacionado ao nível de confiança do aluno, quando é direcionado para a disciplina de Física, tendo em vista que, nas categorias 3 (“acredito que está correto”) e 4 (“estou seguro de que está correto”), não foi identificado nenhum registro de alunos. A Tabela 5 indica que, em geral, alunos são conscientes em relação à pouca expectativa de sucesso, ao resolverem os problemas.

Recentemente, os alunos brasileiros vivenciam aprovações automáticas, ou são levados a realizar tarefas extras, para essa aprovação. Um exemplo disso foi a medida, promulgada no dia vinte e sete de abril, por meio da Resolução 946/07, da Secretaria Municipal de Educação da cidade do Rio de Janeiro, acabando com a repetência na rede de ensino, ao retirar o conceito “Insuficiente” dos boletins, que reprovava os alunos. Com isso, os estudantes passam a ser avaliados apenas com os conceitos Muito Bom (MB: 80-100), Bom (B: 70-79) e Regular (R: 50-69), que garantem sua aprovação. A geração em estudo vivencia essa ilusão de aprendizado, daí a falsa percepção de saber, sem saber.

Nessa perspectiva, por meio da intervenção do pesquisador/professor, pretende-se melhorar esses dados, sugerindo a afetividade entre professor e aluno na sala de aula, no processo de ensinar e aprender.

Para essa etapa, a da intervenção, foi proposta, aos trinta e um alunos participantes, a realização de quatro encontros-aula, com duração de noventa minutos por encontro, que correspondem a dois tempos corridos de aula. Nesses encontros, foram ministradas aulas sobre os conceitos abordados nas questões que compõem o segundo questionário, sendo que o professor/pesquisador desenvolveu as aulas de forma a colocar em prática as condutas/atitudes necessárias, como, por exemplo, valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, estimular a independência, ao estudar, entre outros apresentados no Item 2.6 desta pesquisa, para facilitar uma predisposição positiva, por parte deles. Convém ressaltar que as perguntas do questionário não foram resolvidas,

nem comentadas, durante esta intervenção, mas tão somente os conceitos nelas envolvidos, por meio de listas, com outras questões (Apêndices E, F, G e H).

Os dois primeiros encontros ocorreram em uma mesma semana e em dias intercalados (4^a e 6^a feira), no início de dezembro/2014; na semana seguinte, houve os dois encontros restantes, fechando, assim, a etapa da intervenção. As aulas foram organizadas de forma a contemplar os seguintes assuntos:

Aula 1:

- Conceito de calor e temperatura;
- Formas de propagação do calor;
- Escalas de temperatura;
- Conceito de equilíbrio térmico;
- Tarefas.

Aula 2:

- Cálculo do calor sensível e latente ilustrado pela curva de aquecimento da água;
- Significado físico do calor específico e calor latente;
- Princípios da troca de calor;
- Comportamento anômalo da água, no intervalo de 0^oC a 4^oC;
- Tarefas.

Aula 3:

- Resolução das tarefas pelos alunos, de forma integrada e participativa, tendo como prática as condutas que estimulam e reforçam a autoconfiança, autoestima e solidariedade entre os alunos e, também, com o professor;
- Produção de desenhos, representando o professor de Física, tendo como base a conduta adotada na intervenção.

Aula 4:

- Reaplicação do questionário 2, sendo que a ordem das questões foi modificada.

Vale destacar que, durante a Aula 3, um novo desenho foi solicitado aos alunos. Na ocasião, pediu-se aos mesmos que fizessem novamente um desenho, indicando a representação do professor de Física, tendo em vista a conduta praticada durante a

intervenção. Esses novos desenhos foram analisados, com base nos mesmos critérios usados antes da intervenção, conforme ilustra a Tabela 6.

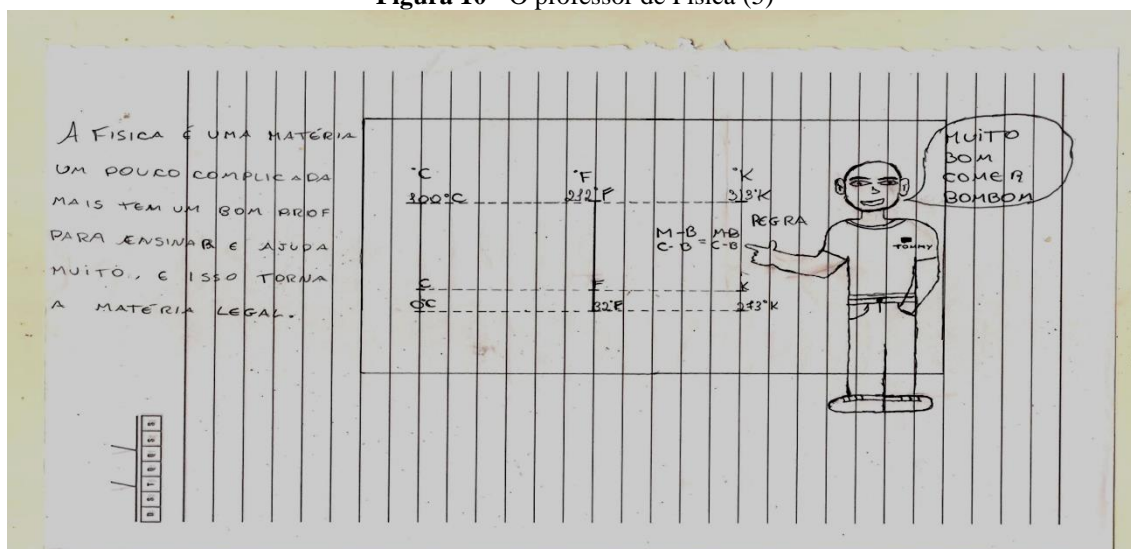
Tabela 6 – Categorização dos Desenhos (2)

Característica	Professor de Física			
	Total	Neutra	Positiva	Negativa
Humano	12	0	12	0
Não humano	0	0	0	0
Sentimento	5	0	5	0
Objeto	1	1	0	0

Fonte: Dados da Pesquisa

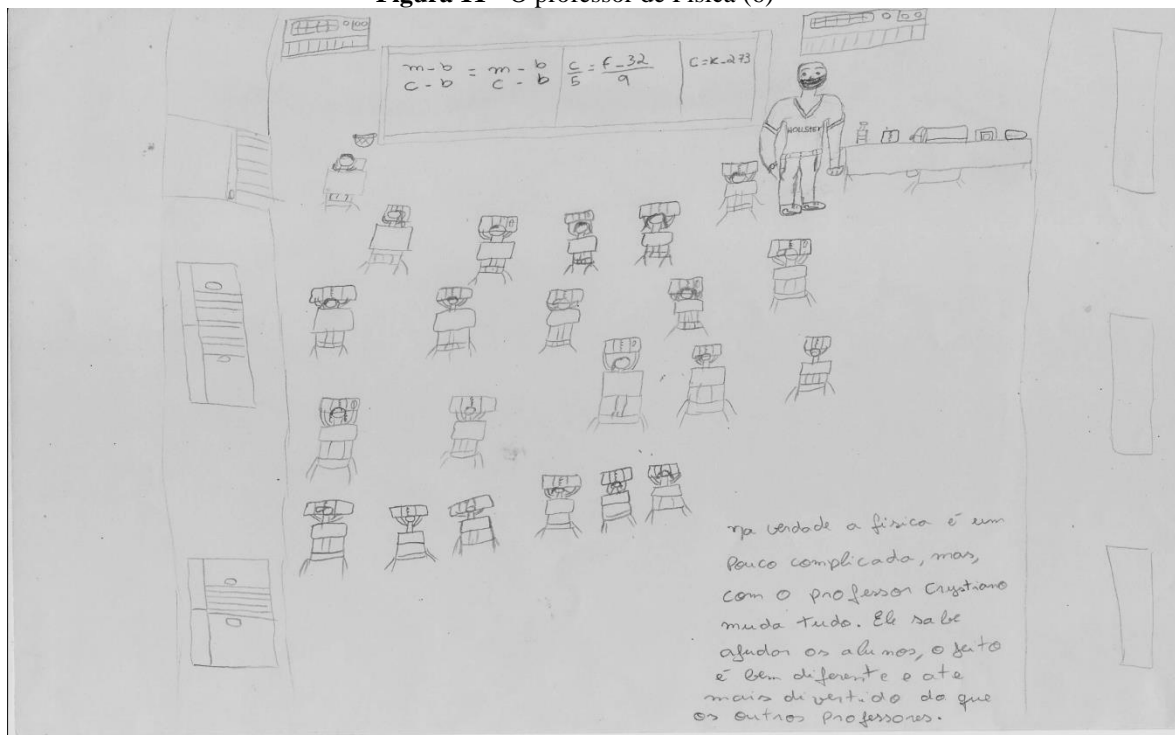
Nota-se, pela Tabela 6, que não ocorreram situações em que o professor tenha sido representado de forma negativa e nem da forma não humana. Em dezessete, das dezoito imagens, o professor foi representado positivamente pelos alunos. As Figuras 10 e 11 mostram, de forma geral, como os alunos representaram o professor de Física, com base na interação professor-aluno valorizando a afetividade.

Figura 10 - O professor de Física (5)



Fonte: Dados da Pesquisa

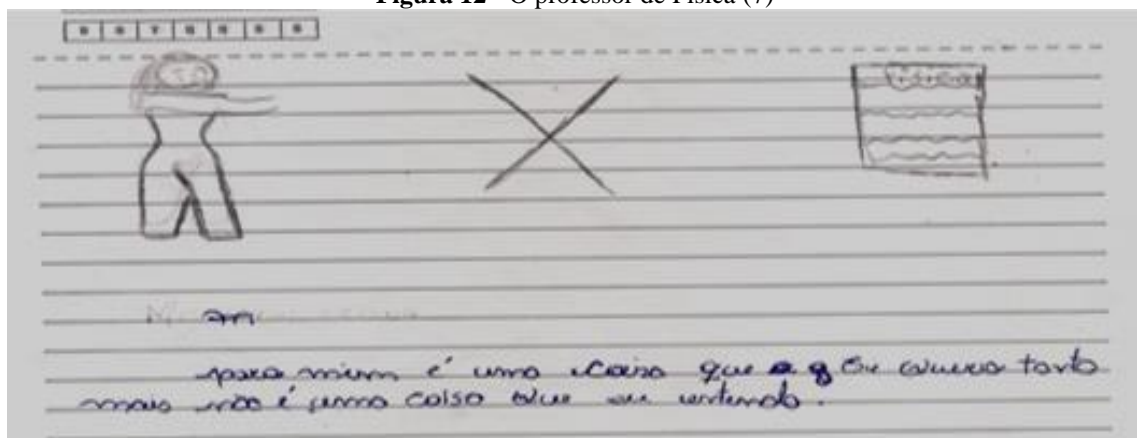
Figura 11 - O professor de Física (6)



Fonte: Dados da Pesquisa

Percebe-se que em nove, dos dezoito desenhos (50%), o professor é retratado explicando a matéria com alegria. Isso mostra que, para ser afetivo, não há necessidade de ter contato físico com o aluno, fato que não foi representado em nenhum desenho. Para deixar claro que não há perfeição, nem unanimidade nessa ou naquela forma de ensinar, a Figura 12 mostra o caso em que, mesmo com a conduta afetiva do professor, tivemos um aluno que não acompanhou a matéria e não conseguiu entendê-la.

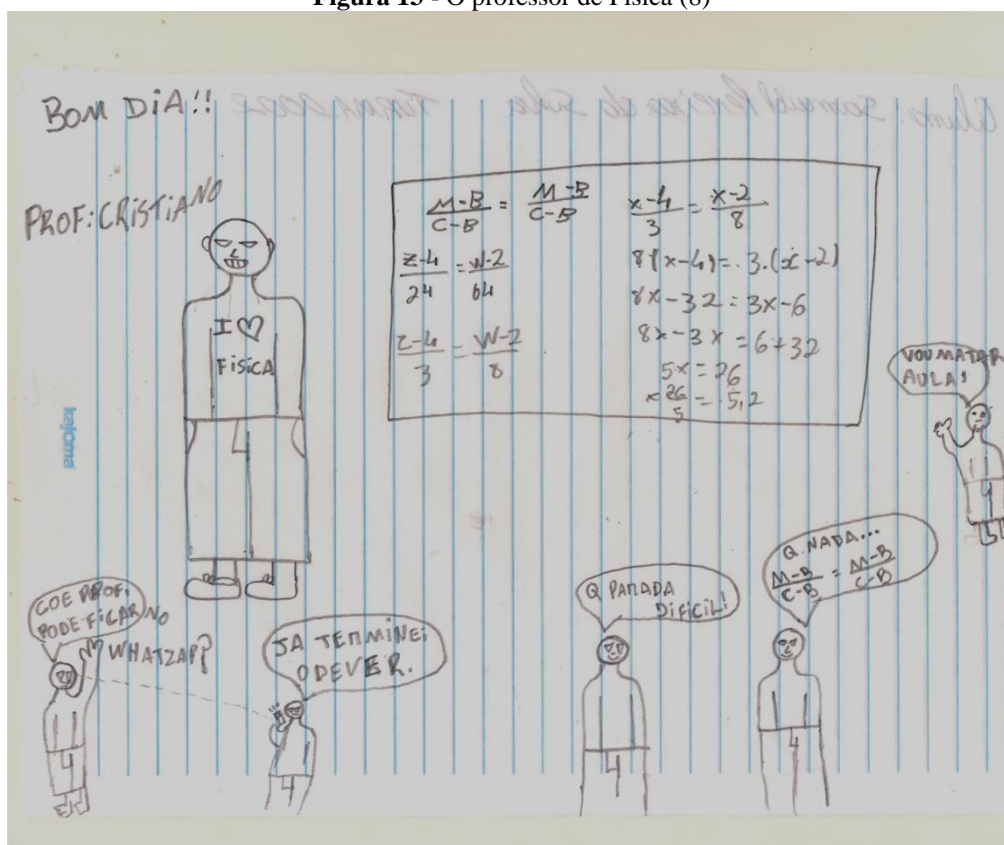
Figura 12 - O professor de Física (7)



Fonte: Dados da Pesquisa

A Figura 13 mostra que, se antes da intervenção havia um aluno com vontade de cometer suicídio, após a intervenção, houve apenas um caso em que um aluno aparentava desejar “matar aula” e outro pedindo para acessar o celular (“whatzap”).

Figura 13 - O professor de Física (8)



Fonte: Dados da Pesquisa

Em todos os desenhos, após a intervenção, o aluno transgrediu a solicitação de fazer apenas o desenho que lhes foi proposto. Isso pode ser justificado pelo fato de cada um dos alunos não ter sido capaz de representar, sozinho, sua subjetividade, fazendo uso do texto escrito, para justificar, ou complementar o seu desenho.

Retomando a questão da autoestima, a Tabela 7 apresenta a média dos valores do nível de confiança (NC), de 32,23, e nota média (N) de 8,42, com seus respectivos valores de desvio padrão dos alunos (A). Sendo assim, pode-se afirmar que a média é significativa para essa distribuição de dados, já que o coeficiente de variação é de 0,11, ou 11%, para NC, e 0,19, 19%, para N. Em ambos os casos, a média é significativa, pois CV_p está abaixo dos 50%. No entanto, para NC, constata-se que é ainda mais representativa do que para as notas (N).

Tabela 7 Média dos valores do NC e N (2)

Variável	Média (X)	Desvio Padrão (s)	Coefficiente de variação de Pearson (CV _P)
Nível de confiança	32,23	3,69	0,11
Aproveitamento	8,42	1,61	0,19

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 8 - Relação entre nível de confiança e desempenho (2)

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
NC	29	31	31	35	33	31	32	33	38	25	30	31	28	33	31	37	31	34	35	28	33	40	39	31	33	32	34	38	25	30	28
N	7	8	7	4	7	8	9	8	9	6	9	9	9	10	9	10	6	10	10	8	10	10	9	8	10	10	9	10	6	10	6

Legenda: A-Aluno; NC- Nível de Confiança; N- Nota

Fonte: Dados da Pesquisa

A Tabela 8 mostra o Nível de Confiança (NC) e o seu desempenho, representado pela nota (N), de cada um dos trinta e um alunos participantes desta pesquisa. Com esses dados é que se pode chegar aos dados apresentados na Tabela 7.

No que diz respeito às notas, como essa atividade teve 1 ponto atribuído a cada questão certa, valendo, no máximo, 10 pontos, foram consideradas notas acima da média as de alunos que obtiveram acima de 5, de acordo com o que usualmente ocorre na escola onde ocorreu a pesquisa. Daí, constatou-se que trinta, dos trinta e um alunos (correspondendo a 96,77%), obtiveram nota acima da média 5, após a intervenção. Apenas um aluno teve a nota 4, abaixo da média. É interessante notar que o percentual de 96,77% das notas acima de 5 pode, também, estar relacionado ao Nível de Confiança (NC) do aluno, quando é direcionado para a disciplina de Física, tendo em vista que vinte e quatro deles tiveram seu Nível de Confiança dentro da categoria 3 (“acredito que está correto”) e um aluno, com seu Nível de Confiança dentro da categoria 4 (“estou seguro de que está correto”), mostrando confiança em todas as respostas das questões propostas, um fato que não foi constatado antes da intervenção.

Na sequência, a próxima seção trata da quarta fase da Engenharia Didática, a Análise *a posteriori* e Validação, fase em que serão confrontados os dados da Análise *a priori* com os obtidos na fase da Experimentação, objetivando verificar se as hipóteses desta pesquisa foram confirmadas, ou negadas, em um processo de investigação.

5 ANÁLISE A POSTERIORI E VALIDAÇÃO

Esta é a fase da Engenharia Didática em que será feito o confronto entre os dados obtidos antes da intervenção e após, com a finalidade de comprovarmos, ou não, a hipótese que surgiu a partir da pergunta norteadora desta pesquisa:

De que modo as representações sociais dos alunos, sobre o professor de Física, interferem nas relações afetivas entre eles e influenciam, positiva ou negativamente, o processo de ensinar e de aprender?

A partir dessa questão, foi traçado o objetivo principal de verificar como a ação do professor, valorizando a afetividade, influencia no aprendizado de Física e nas representações sociais (MOSCOVICI, 2003) sobre o professor, pelos alunos do Ensino Médio.

No tocante às representações sociais sobre o professor de Física, pelos alunos, advindos desta pesquisa, a Tabela 9 confirma o entendimento de Gilly (2001) sobre a possibilidade da reconstrução das representações sociais.

Tabela 9 – Categorização dos Desenhos (3)

Característica	Professor de Física (Antes da intervenção)				Professor de Física (Depois da intervenção)			
	Total	Neutra	Positiva	Negativa	Total	Neutra	Positiva	Negativa
Humano	9	3	2	4	12	0	12	0
Não humano	5	0	0	5	0	0	0	0
Sentimento	1	0	0	1	5	0	5	0
Objeto	3	1	0	2	1	1	0	0

Fonte: Dados da Pesquisa

Os resultados comparativos dos desenhos, antes e depois da intervenção, mostram que é possível reconstruir a representação social do professor de Física, sob a ótica dos alunos. A visão mitológica negativa não se fez presente, após a intervenção. Aliás, nenhuma das novas adjetivações foi pejorativa, negativa. Entendemos que a figura do professor, tão importante para o aprendizado dos alunos, segundo eles

mesmos (QUESTÃO 9 – Apêndices A e B), é uma representação positiva, como a constatada após a intervenção. Se, cada vez mais, alunos concluírem o Ensino Médio, levando consigo uma representação social positiva de seu professor de Física e da disciplina, suas gerações futuras poderão chegar a esse nível de escolaridade com uma representação mais positiva desses professores, desde que os mesmos se convençam de que a emoção e a afetividade fazem parte de seu cotidiano, assim como os conteúdos que lecionam.

A Tabela 10, a seguir, mostra a comparação entre os valores do Nível de Confiança e Aproveitamento dos alunos, obtidos antes e depois da intervenção, na fase na Experimentação da Engenharia Didática.

Tabela 10 Média dos valores do NC e N (3)

	Nível de confiança		Aproveitamento	
	Antes da intervenção	Depois da intervenção	Antes da intervenção	Depois da intervenção
Média (\bar{X})	17,87	32,23	3,26	8,42
Desvio padrão (S)	4,11	3,69	1,20	1,61
Coefficiente de variação de Pearson (CV_P)	0,23	0,11	0,37	0,19

Fonte: Dados da Pesquisa

O Nível de Confiança (NC) dos alunos, após a intervenção, aumentou, e constatou-se uma redução do desvio padrão e do coeficiente de variação, o que garante um aumento da representatividade da média, pois os dados isolados estão mais próximos dessa média, indicando, assim, um maior consenso entre os pesquisados. Aqui se pode perceber que o Nível de Confiança médio é de 32,23 e a maior homogeneidade dos dados, em torno dessa média, dado pela redução do CV_P , indica que a maioria dos alunos alcançou a categoria 3 (“acredito que está correto”), justificando a afirmação anterior, de seu aumento.

Para o aproveitamento da nota (N), ocorreu uma melhora muito significativa (passou de 3,26 para 8,42), com apenas uma nota abaixo da média (5). Apresentaram uma redução do coeficiente de variação (de 37% para 19%), indicando, assim, uma maior homogeneidade dos dados, em torno da média. Como dito antes da intervenção,

os números de um a treze são referentes aos rapazes e de quatorze a trinta e um, às moças. Estamos relembando essa informação para justificar que não apresentamos os resultados na Tabela 8 por ordem crescente de nota e, sim, pela ordem sequencial crescente de identificação.

Diante de todo o exposto, nesta fase da Engenharia Didática, Análise *a posteriori* e Validação, pode-se afirmar que a conduta/atitude afetiva do professor com seus alunos, em sala de aula, impactou positivamente as representações sociais deles em relação a esse professor, gerando, também, um aumento no Nível de Confiança (NC) e Aproveitamento da nota (N), na resolução de problemas de Física.

Outro item merece especial atenção, como constatamos, antes da intervenção: que os alunos apresentaram menor rendimento e baixo nível de confiança, de forma mais acentuada, nas questões que envolviam operações de cálculo; preparamos uma intervenção que privilegiasse esse aspecto do conteúdo. Pelo fato de o conceito teórico de formas de propagação do calor não ter sido devidamente abordado pelo professor/pesquisador, talvez isso seja uma das justificativas para o elevado número de erros nessa questão, tanto antes, quanto após a intervenção.

Nenhum dos rapazes alcançou zero ponto, antes da intervenção, e, após a mesma ter sido aplicada, a única nota abaixo da média foi a de um dos rapazes, conforme os dados da Tabela 8. Nenhum deles alcançou a nota máxima. Já as moças, que apresentaram uma quantidade maior de notas próxima de zero, apesar de, antes da intervenção, terem respondido mais favoravelmente à avaliação, após a intervenção, apresentaram notas máximas. Isso faz surgir uma nova questão: O gênero do aluno é determinante para uma resposta mais eficiente da proposta afetiva do professor? Ou ainda: se fosse uma professora, os resultados seriam o contrário? Fica aqui a proposta dessa verificação.

Deixamos, para esse momento, o tratamento do Mapa de Humor (CHACÓN, 2003, p. 137-143) dos alunos, durante a resolução de cada questão. A apuração dos dados do questionário 2, antes e depois da intervenção, seguiu o critério: questões conceituais/questões-problema.

Para essa análise, agruparemos os dados levantados das questões teóricas (1, 2, 4, 5 e 6) e questões-problema (3, 7, 8, 9 e 10), para efeitos de comprovação da hipótese levantada neste trabalho. Na intervenção, a ordem das questões foi alterada para a

seguinte sequência: questões teóricas (5, 6, 8, 9, 10) e questões-problema (1, 2, 3, 4, 7). Os resultados foram obtidos por meio do cálculo da média aritmética simples, dada pela equação:

$$Média = \frac{\text{Soma de todos os dados}}{\text{Número de dados}}$$

Diante disso, os valores a serem apresentados serão valores médios, para cada variável, conforme os dados do Tabela 11.

Tabela 11- Questões Teóricas - acertos e erros: Antes / Depois da Intervenção

Fase	Média de acertos	Média de erros
Antes da Intervenção	15,2	15,8
Depois da Intervenção	24,6	6,4

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 12- Questões Teóricas - atitudes: Antes / Depois da Intervenção

Fase	Atitudes positivas	Atitudes negativas
Antes da Intervenção	18,0	13,0
Depois da Intervenção	25,8	5,2

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com os dados das Tabelas 11 e 12, as questões teóricas apresentaram uma evolução, tanto na nota, quanto na atitude positiva dos alunos, durante a realização da atividade. Nesse sentido, na Tabela 13, vale destacar o “excelente”, a “confiança” e a “curiosidade” indicados pelos alunos.

Tabela 13- Questões Teóricas – categorização das atitudes positivas: Antes / Depois da Intervenção

Fase	Curioso	Animado	Prazeroso	Tranquilo	Divertido	Confiante	Excelente
Antes da intervenção	21	3	0	54	0	12	1
Depois da intervenção	34	12	3	49	3	22	6

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados das Tabelas 11, 12 e 13 reforçam a afirmativa de Chacón (2003), de que a afetividade na relação entre professor e alunos, na sala de aula, favorece o progresso do aluno, em relação à sua aprendizagem. Em defesa desses argumentos,

Moran (2013, p. 56) diz que: “A afetividade dinamiza as interações, as trocas, a busca, os resultados”.

Das atitudes negativas, embora tenham apresentado uma redução, percebemos um aumento nas alternativas “pressa”. A pressa pode ser justificada pelo fato de estarmos na última semana de aula, sendo que éramos a única turma, na escola, ainda em atividade avaliativa.

Tabela 14- Questões Teóricas – categorização das atitudes negativas: Antes / Depois da Intervenção

Fase	Desorientado	Quebrando a cabeça	Desesperado	Indiferente	Com pressa	Entediado	Com bloqueio
Antes da intervenção	24	12	2	5	2	8	11
Depois da intervenção	6	9	1	4	4	1	1

Fonte: Dados da pesquisa

Inicia-se, na Tabela 15, a análise das questões-problema, nas quais os alunos necessitam de conhecimentos matemáticos, para a resolução completa de cada uma. Convém destacar que, como esse foi o grupo de questões em que os alunos apresentaram maior dificuldade, isso levou o professor/pesquisador, na intervenção, a privilegiá-las, com maior frequência, nas aulas, conforme pode ser constatado nos Apêndices E, F e G. Essa atitude do professor/pesquisador proporcionou, pela afetividade, o favorecimento de posturas produtivas e construtivas de seus alunos, uma vez que os estados afetivos indesejáveis estavam sendo combatidos pelo professor (CHACÓN, 2003).

Tabela 15- Questões Problema - acertos e erros: Antes / Depois da Intervenção

Fase	Média de acertos	Média de erros
Antes da Intervenção	6,6	24,4
Depois da Intervenção	27,4	3,6

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 16- Questões Problema - atitudes: Antes / Depois da Intervenção

Fase	Atitudes positivas	Atitudes negativas
Antes da Intervenção	9,4	21,6
Depois da Intervenção	23,6	7,4

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados referentes aos dados, depois da intervenção, foram mais significativos, de acordo com as informações das Tabelas, 15 e 16, pois indicam que a média de acertos e a atitude positiva aumentaram, em relação aos dados de antes da intervenção. Isso permite que se possa inferir que a intervenção baseada nas condutas afetivas do professor, conforme o referencial teórico adotado nesta pesquisa, de Chacón (2003), junto aos alunos, foi decisiva para a superação das dificuldades em relação aos problemas que envolvem conhecimentos matemáticos. Vale lembrar que, ao constatar que os alunos tinham grande deficiência em relação aos conceitos da Matemática e que isso atrapalhava no seu desempenho em Física, a postura do professor foi de trabalhar com os conceitos matemáticos, mesmo os mais elementares. Ao estimular o enfrentamento dessas dificuldades, propondo mais questões dessa natureza, para que eles iniciassem a solução sozinhos e, depois, sob a orientação do professor, (aula 3), proporcionou uma satisfação ímpar, tendo em vista que eles se sentiram capazes de vencer tal dificuldade. Isso causou um aumento na confiança de que são capazes de aprender, se tiverem dedicação e disciplina de estudo, ou seja, essa dinâmica favoreceu a autoestima de cada um deles.

Tabela 17- Questões Problema – categorização das atitudes positivas: Antes / Depois da Intervenção

Fase	Curioso	Animado	Prazeroso	Tranquilo	Divertido	Confiante	Excelente
Antes da intervenção	23	4	0	18	0	2	0
Depois da intervenção	14	6	1	57	2	31	7

Fonte: Dados da pesquisa

Mesmo em se tratando das questões-problema, aquelas em que os alunos demonstraram maior fragilidade para sua resolução, Tabelas 15 e 16, também foi observado, após a intervenção, que o “excelente”, a “confiança” e a “tranquilidade” se tornaram os principais destaques, em relação à melhora desses valores.

Os gestos de afeto, no ensino e na aprendizagem de Física, mostram-se relevantes no ambiente da sala de aula. O domínio afetivo, segundo Chacón (2003), leva em consideração as crenças, os valores e as atitudes, já que são elementos necessários para construir caminhos na formação integral dos indivíduos.

A Tabela 18 mostra que “pressa”, novamente, apresentou aumento, pelas razões já ditas acima (Tabela 14). A “indiferença” apresentou uma redução, também verificada nas demais categorias, em especial o “quebrando a cabeça”. Isso pode ser explicado pelo fato de que, agora, os alunos estão mais confiantes e seguros no que tocante à resolução desse tipo de questão.

Tabela 18- Questões Problema – categorização das atitudes negativas: Antes / Depois da Intervenção

Fase	Desorientado	Quebrando a cabeça	Desesperado	Indiferente	Com pressa	Entediado	Com bloqueio
Antes da intervenção	26	18	3	16	4	10	31
Depois da intervenção	7	8	1	3	10	4	5

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com os dados comparados antes e depois da intervenção, é possível afirmar que há melhoria no aprendizado, se o professor atua de forma a colocar em prática as condutas que explicitamos anteriormente e, acima de tudo, se o investimento do professor, em relação à aula, vai além do ato de avaliar, mesmo entendendo que a avaliação (apesar de não ser tema deste estudo) é um elemento que complementa o processo de ensinar e de aprender Física. Nessa direção, o Nível de Confiança (NC) e o desempenho acadêmico dos alunos (N) tendem a ser elevados. Além disso, as atitudes dos alunos também tendem a ser mais positivas do que negativas.

Diante disso, encerra-se a fase da Validação e da Análise *a posteriori* da Engenharia Didática, quando é possível confirmar a hipótese inicial desta investigação, na parte introdutória, a qual é: “a relação afetiva entre professor e aluno influencia positivamente na aprendizagem de Física?”, para esse grupo de sujeitos.

A seguir, teceremos algumas considerações finais desta pesquisa, lembrando que serão pontuados os itens mais relevantes, além de proporcionar outras questões, para futuras pesquisas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a fornecer alternativas que não fossem apenas voltadas para o enfoque cognitivo no ensino e na aprendizagem da Física. O objetivo foi averiguar se a qualidade da relação, pautada na afetividade, entre professor e aluno em sala de aula, influencia na aprendizagem e na representação social que o mesmo possui, em relação ao professor. A questão que norteou este trabalho foi: De que modo as representações sociais dos alunos sobre o professor de Física interferem nas relações afetivas entre eles, em sala de aula, e influenciam positiva ou negativamente o processo de ensinar e aprender? Para isso, fizemos o uso da metodologia de pesquisa centrada nos pressupostos teóricos da Engenharia Didática, além de questionários com perguntas fechadas e a técnica projetiva (VERGARA, 2004), para a produção de desenhos, como instrumentos de coleta de dados.

Uma vez que os resultados obtidos foram favoráveis, quanto à incorporação dos aspectos emocionais e afetivos, no ato de ensinar e de aprender a disciplina de Física, no ambiente da sala de aula, surge a necessidade de dar ao professor subsídios teóricos, para se aprofundar no tema. Por isso, corroboramos com Chacón (2003), quando propõe um curso de formação continuada para professores, sob a perspectiva da educação (matemática) emocional. Esse curso, afirma a autora, “tem a finalidade de propiciar uma formação teórica e prática sobre a dimensão emocional em matemática e contribuir para que o professor, com uma preparação mais adequada, melhore as atitudes e avaliações do estudante nesta disciplina” (CHACÓN, 2003, p. 147-148). Essa mesma conduta reflexiva pode ser aplicada, também, na disciplina de Física. Alguns aspectos que precisam ser abordados, em trabalhos futuros, são as ideias errôneas de que afetividade significa apenas abraçar, beijar e estar em permanente contato físico com o próximo, e de que as emoções e a afetividade **não** influenciam o ato de ensinar e de aprender.

Quanto tempo e recursos podem ser economizados, com aulas de reforço e períodos de recuperação, se adotássemos como prática, consciente, a valorização afetiva-emocional, o que hoje ainda é exceção? De fato, se a postura afetiva do professor, perante a turma, favorecer uma baixa reprovação, haverá maior confiança dos alunos em relação à sua aprendizagem, uma representação social mais positiva do professor de Física. No mundo globalizado em que vivemos, é cada vez maior a

exigência de habilidades que sejam expandidas em diversas dimensões, como, por exemplo, social, emocional, interpessoal, etc., ou seja, algo não apenas restrito à cognição dos conteúdos da disciplina de Física.

Assim, faz-se necessário incorporar esses valores à escola, durante o desenvolvimento do aluno. Paralelamente às habilidades cognitivas, devemos desenvolver habilidades emocionais e atitudinais. Dimensão esta cada vez mais influente na qualidade do desempenho pessoal e profissional do indivíduo do século XXI.

Para o professor que deseje diagnosticar o nível de confiança, o aproveitamento e o mapa de humor de seus alunos, durante as atividades escolares, propomos um Produto Educacional, na forma de um instrumento de apoio, em que constam os procedimentos que fizemos para a coleta e apuração dos dados. Neste Produto, sugerimos que se trabalhe com a frequência simples e média aritmética simples dos dados, para efeitos de simplificação dos cálculos.

Embora tenhamos feito esta pesquisa tendo como foco a disciplina de Física, entendemos que pode ser aplicada para qualquer conteúdo.

Vamos continuar tendo reprovações? Sim, mas os alunos se sentirão mais responsáveis por ela e, por isso, encerra-se aqui apenas o começo de muitas outras indagações acerca do tema proposto.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ALMEIDA, A. R. S. **A concepção walloniana de afetividade**. Uma análise a partir das teorias das emoções e do desenvolvimento. 1999. 167 f. São Paulo: Tese (Doutorado em Educação: Psicologia da Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação: Psicologia da educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1999a

_____, A. R. S. **A emoção na sala de aula**. Campinas: Papirus, 1999b.

_____, A. R. S. **A vida afetiva da criança**. Maceió: Edufal, 2008.

ALMEIDA, M. A. T. et al. Reversão no desempenho em disciplina de Física básica e redução nos índices de evasão universitária. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 23, n. 1, março 2001.

ALVES-MAZZOTTI, A J. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Rev. Múltiplas Leituras**, v. 1, p.18-43, jan/jun. 2008.

ALVES, J. A. A.; FONTES, E. P.; MURICY, A. L. A afetividade no ensino e aprendizagem de Matemática: Uma análise da produção científica. 7º Fórum Permanente de Inovação Educacional - Edição Internacional. Universidade Tiradentes – UNIT, Aracaju, Sergipe, 11 a 17 de junho de 2013. **Anais...** Disponível em: <http://scholar.google.com.br/scholar?q=GT+3%3A+educa%C3%A7%C3%A3o+e+ciencias+matem%C3%A1ticas%2C+naturais+e+biologicas&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&as_vis=1>. Acesso em 30 jun. 2015.

ANTUNES, C. **A afetividade na escola: educando com firmeza**. Londrina: Maxiprint, 2006.

ARANTES, E.; SANTOS, N. e USTRA, S.R. Motivações dos Estudantes em Aulas de Física. **Revista Iniciação & Formação Docente**. v. 1 n. 2. Novembro/2014 – Julho/2015. Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Disponível em <<http://uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistagedeles/article/download/953/1150>>. Acesso em: 01 out. 2015.

ARANTES, V. A. Afetividade e cognição: Rompendo a dicotomia na educação. In: OLIVEIRA, M. K.; TRENTO, D.; REGO, T. (Orgs.). **Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea**. São Paulo: Moderna, 2002.

ARAÚJO, M. S. **Análise das interações professor-aluno com ênfase na afetividade em aulas de Física no contexto da educação básica**. 2012. 117.p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Sergipe (UFS). São Cristóvão, 2012. Disponível em

<http://bdtd.ufs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=853>. Acesso em: 12 mar. 2015.

ARCHANGELO, A. et al. Os Aspectos afetivos no processo de aprendizagem da matemática e da Física. In. 31ª Reunião Anual da Anped. *Anais...* Caxambu, MG. 2007. Disponível em: <<http://31reuniao.anped.org.br/1trabalho/GT20-4470--Int.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

ARTIGUE, Michèle. Ingèniere didactique. *RDM*, V9, n3, p.231-308,1988.

_____, M. Engenharia Didática. In: BRUN, Jean. **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget. Horizontes Pedagógicos, 1996, p.193-217.

CAPELATTO, I. **Diálogos sobre afetividade**. Campinas: Papirus, 2007.

CARRETERO, M.; CASTORINA, J.A. (Orgs.); **Desenvolvimento Cognitivo e Educação: Processos do Conhecimento e Conteúdos Específicos**. Trad. Salvaterra. v.2. Porto Alegre: Penso-Artmed, 2014.

CASTRO, E. **Afetividade e limites: uma parceria entre a família e a escola**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.

CHACÓN, I. M. G. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Trad: Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CODO, W.; GAZZOTTI, A. Trabalho e afetividade. In: CODO, W. (Org.). **Burnout, a síndrome da desistência do educador, que pode levar à falência da educação**. Petrópolis: Vozes, 1999.

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

CUSTÓDIO, J. F.; PIETROCOLA, M. Status afetivo e sentimento de entendimento: critérios de aceitação de explicações escolares. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis, SC. *Anais...* Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/viempec/index.html241>>. Acesso em: 22 nov. 2014.

DAMÁSIO, A. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

_____, A. **O Mistério da Consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DAVIS, C.; OLIVEIRA Z. **Psicologia na educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

DURAN, K.M; VENANCIO, L.R; RIBEIRO, L. S. **Influência das emoções na cognição.** 2004. Disponível em <http://www.ic.unicamp.br/~wainer/cursos/906/trabalhos/Trabalho_E1.pdf> Acesso em 12 mar. 2015.

FERREIRA, L. G. Duas visões psicopedagógicas sobre o fracasso escolar. **Rev. Psicopedag.** [online]. 2008, v. 25, n. 77, p. 139-145. ISSN 0103-8486.

GARCIA, S. C. M. **Representações sociais sobre o tabagista na perspectiva dos profissionais do PSF/ESF/SF.** 2013. Dissertação (Mestrado Profissional)-UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Rio de Janeiro.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL PÉREZ, D. et al. Questionando a didática de resolução de problemas: elaboração de um modelo alternativo. **Caderno Catarinense de Ensino de Física,** Florianópolis/BRA: UFSC, v.09 n.01, p.07-19, 1992.

GILLY, M. As representações sociais no campo da educação. In: JODELET, D. (Org.). **As representações sociais.** Trad. Lílian Ulup. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. p.173-186.

GOLEMAN, D. **Inteligência emocional: a teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente.** Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (org.). **As representações sociais.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. p. 17-44

JOVCHELOVITCH, S. **Os contextos do saber: representações, comunidade e cultura.** Petrópolis: Vozes, 2008.

KIRK,J.; MILLER, J. Reliability and validity in qualitative research. Beverly Hills, Califórnia: Sage, 1986 apud SPINK, M.J.P. O estudo empírico das Representações Sociais. In: SPINK, M.J.P. (org.) **O Conhecimento no Cotidiano: as representações sociais na perspectiva da psicologia social.** São Paulo: Brasiliense, 1993.

LEAHY, R. L. **Regulação emocional em psicoterapia: um guia para o terapeuta cognitivo comportamental.** São Paulo: Artmed, 2013.

MACHADO, A. C. **Aquisição do conceito de função: perfil das imagens produzidas pelos alunos.** 1998. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MACHADO, S. D. A. et al. **Educação Matemática: uma introdução.** São Paulo: EDUC, 1999.

MAHONEY, A. A.; ALMEIDA, L. (Orgs.). **Henri Wallon: psicologia e educação**. São Paulo: Loyola, 2009.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios de como chegar lá**. São Paulo: Papirus, 2012.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo, Livraria Editora da Física, 2011.

MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1978.

_____. **Representações sociais: investigação em psicologia social**. Trad: Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis: Vozes, 2003.

NEWEN, A.; ZINCK, A. O jogo das emoções. **Mentes & Cérebro**. n. 195, p.38-45, abr. 2009. <Disponível em: <http://www.claudetedemorais.com.br/emocoes2.html>>. Acesso em: 24 out. 2014.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PANTOJA, L. F. L. **Engenharia Didática: articulando um referencial metodológico para o ensino de matemática na EJA**. (Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará – UFPA. 2006.

PEDUZZI, L. O. Q.; MOREIRA, M. A. As concepções espontâneas, a resolução de problemas e a história da ciência numa sequencia de conteúdos em mecânica: o referencial teórico e a receptividade de estudantes universitários à abordagem histórica da relação força e movimento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol 4, n 4, 1992. Disponível em <<http://sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol14a39.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

PERINI, L. et al. **Um estudo exploratório sobre a influência de variáveis afetivas em atividades de resolução de problemas de Física**, 2007. Disponível em: <posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/1423.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2015.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Trad. Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. 10. ed. rev. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

PILETTI, N. **Aprendizagem: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2013.

PINTO, A. C. 2001. **Psicologia Geral**. n.a., Lisboa, Universidade Aberta. Disponível em: <<http://repositorioaberto.univ-ab.pt/bitstream/10400.2/1529/1/Diserta%20C3%A7%20C3%A3o%20Maria%20Jo%20C3%A3o%20Rosa%20Silva.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2014.

PIRES, A. P. Sobre algumas questões epistemológicas de uma metodologia geral para as ciências sociais. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008.

POZO, J. I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SALTINI, C.J.P. **Afetividade e Inteligência**. 5. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2008.

SANTOS, B. S. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estud. Av.** [online]. 1988, v. 2, n. 2, p. 46-71. ISSN 0103-4014.223

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CT-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2, dez. 2002.

SOUZA, J. S. Z. O papel da família na constituição do leitor. In: LEITE, S. A. S. (Org.). **Afetividade e práticas pedagógicas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2006.

TERRAZZAN, E. Grupo de Trabalho de Professores de Física: articulando a produção de atividades didáticas, a formação de professores e a pesquisa em educação. In: Vianna, D. M., PEDUZZI, L. O. Q., BORGES, O. N., Nardi, R. (orgs.), *Atas...* do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, São Paulo/BRA: SBF., 2002. (CD-Rom, arquivo: SC1_3.pdf).

VERGARA, S. C. A utilização da construção de desenhos como técnica de coleta de dados. In: VIEIRA, M.M.F.; ZOUAIN, D.M. **Pesquisa qualitativa em administração**. São Paulo: FGV, 2004. p. 173-184.

_____. Métodos de pesquisa na administração. São Paulo: Atlas, 2005. In: YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

VILLANI, A.; Cabral, T. C. B. Mudança conceitual, subjetividade e psicanálise. **Investigações em Ensino de Ciências**, 2 (1), 1997.

WADSWORTH, B. J.; Rovai, E. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget**. São Paulo: Pioneira, 2000.

APÊNCICES

APÊNDICE A
QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DE ATITUDES



UNIVERSIDADE
UNIGRANRIO

Comitê de Ética em Pesquisa

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DAS CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Prezado(a) aluno(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa: "A Importância da Autoestima na Aprendizagem de Física no Ensino Médio: uma questão de afetividade", respondendo esse questionário. Sua adesão é voluntária, portanto, não é obrigatória. Caso não queira participar, não haverá nenhum prejuízo ao pesquisador nem para instituição.

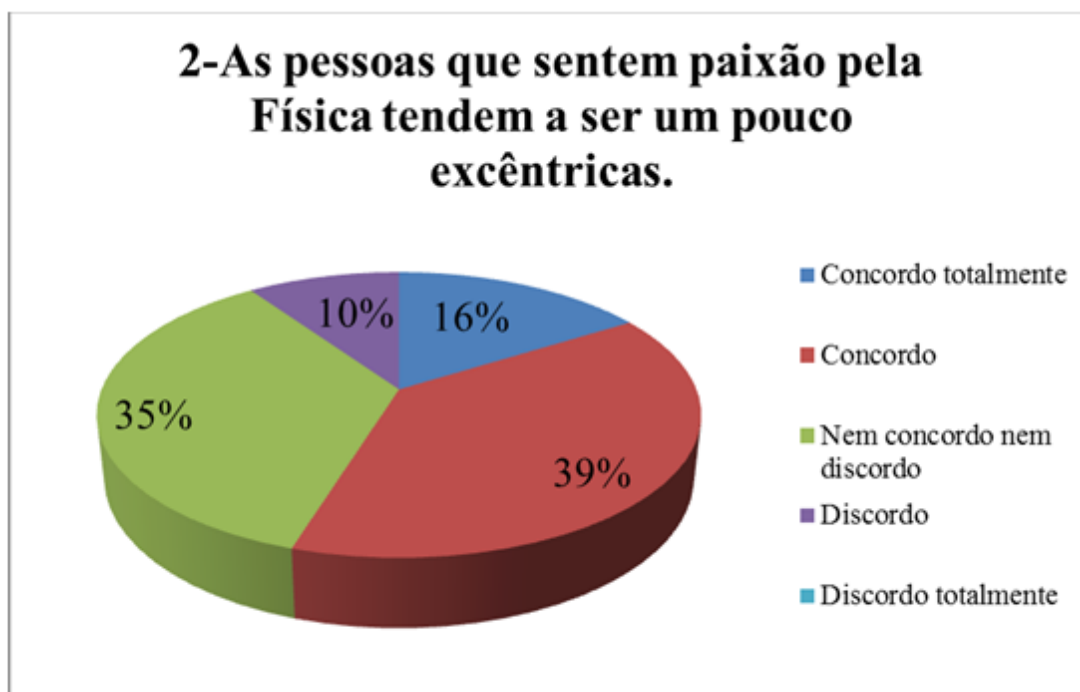
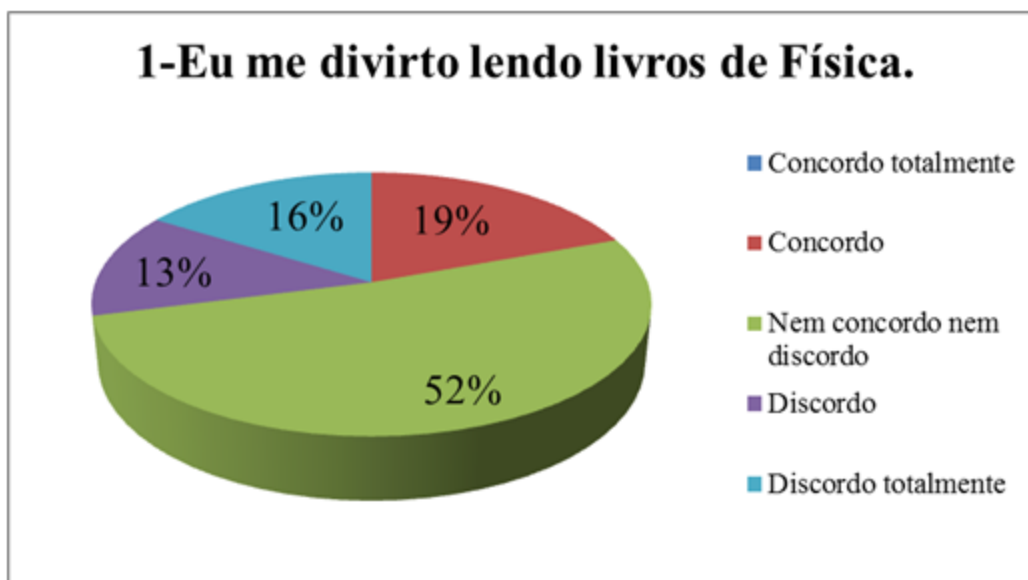
Colégio Estadual Doutor Adino Xavier Prof. Cristiano Robson de Souza Lima
Mestrando do PPGE
 Série do Ensino Médio: () 1ª () 2ª () 3ª Profa Dra Chang Kuo Rodrigues
Orientadora
 Turno: () Manhã () Tarde () Noite Profa Dra. Giselle Faur de Castro Catarino
Co-orientadora
 Gênero: () Masculino () Feminino

	Questões	Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
1.	Eu me divirto lendo livros de Física.					
2.	As pessoas que sentem paixão pela Física tendem a ser um pouco excêntricas.					
3.	Eu nunca estudo Física a não ser que tenha de realizar uma avaliação.					
4.	A Física é bonita, interessante, importante, útil e poderosa.					
5.	A Física é irrelevante, elitista, ou seja, voltada para uma minoria.					
6.	Eu sou capaz de compreender os conceitos de Física.					
7.	Eu sou capaz de resolver problemas de Física.					
8.	Geralmente, nas aulas de Física, fico relaxado(a), interessado(a) e bem-sucedido(a).					
9.	A figura do professor é importante para minha aprendizagem em Física.					
10.	O domínio de turma é consequência do bom relacionamento entre professor e aluno.					

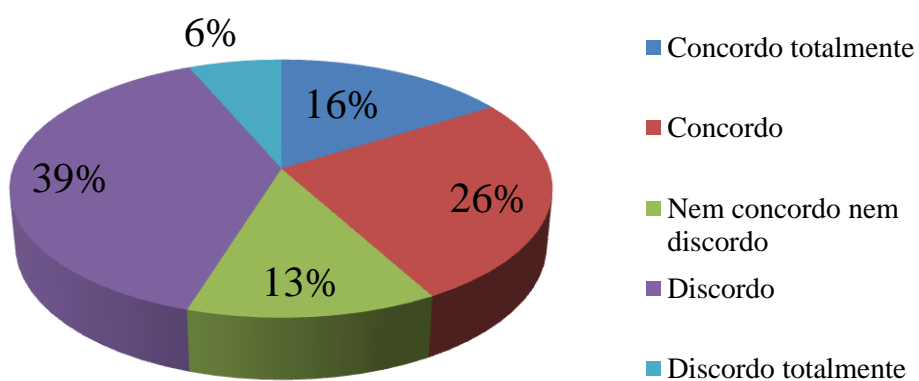
Obrigado pela sua contribuição!

APÊNDICE B

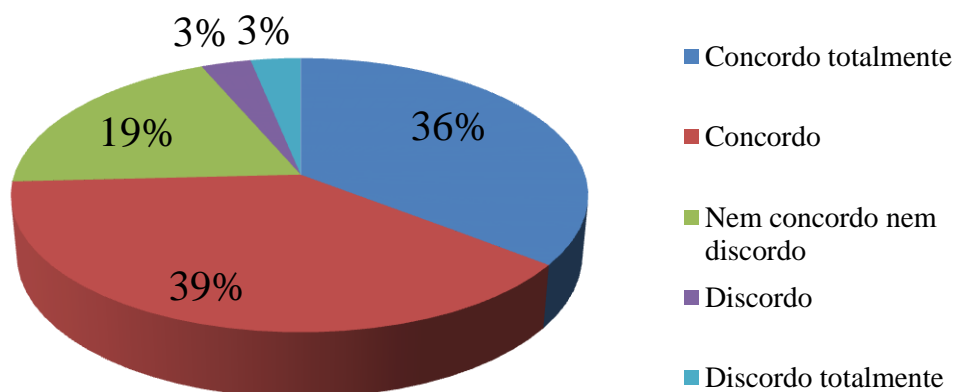
RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DE ATITUDES



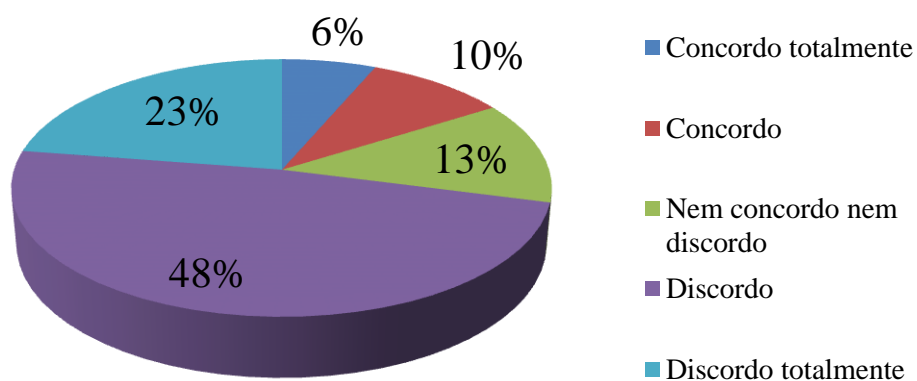
3-Eu nunca estudo Física a não ser que tenha de realizar uma avaliação.



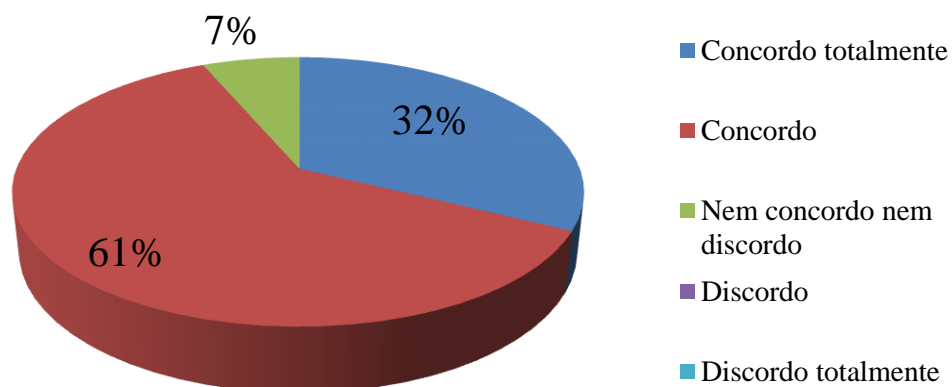
4-A Física é bonita, interessante, importante, útil e poderosa.



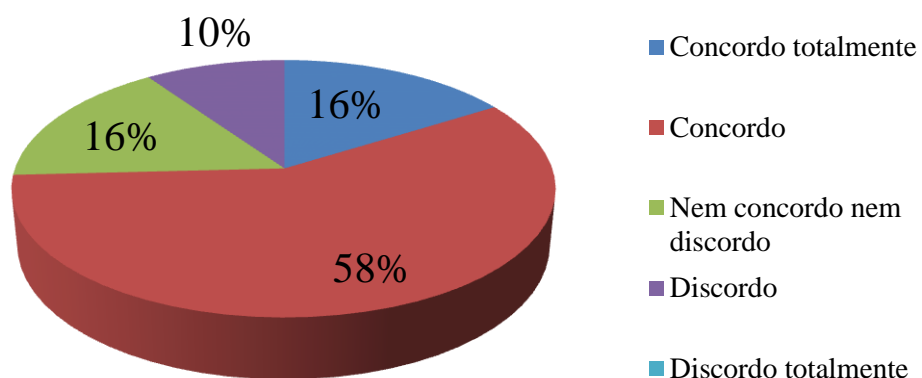
5-A Física é irrelevante, elitista, ou seja, voltada para uma minoria.



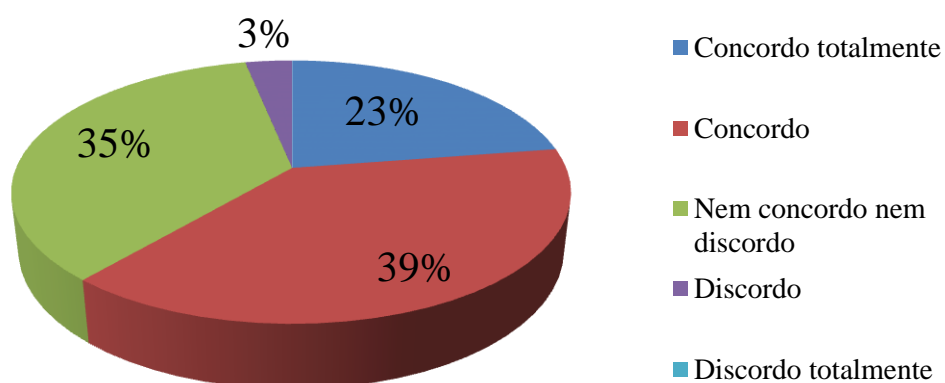
6-Eu sou capaz de compreender os conceitos de Física.



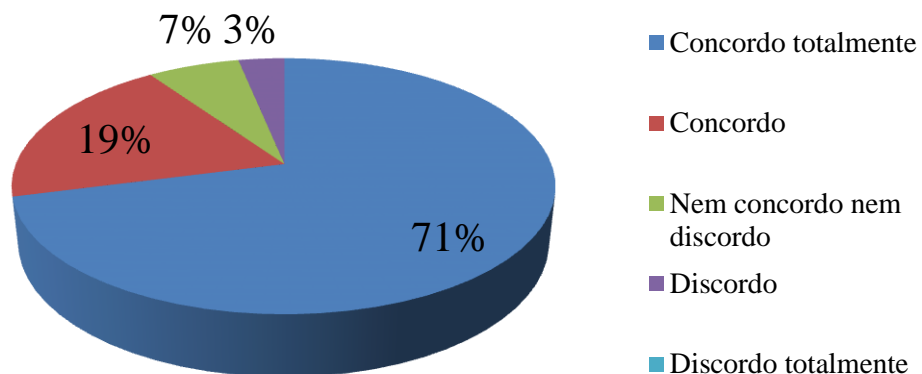
7-Eu sou capaz de resolver problemas de Física.



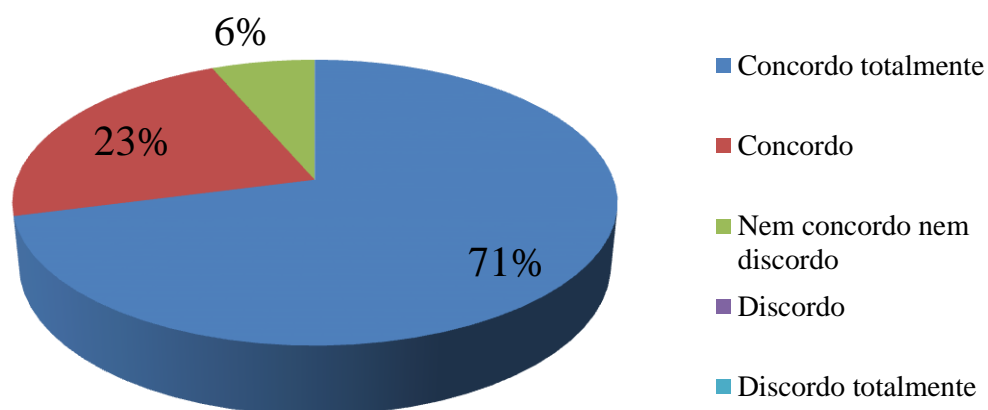
8-Geralmente, nas aulas de Física, fico relaxado(a).



9-A figura do professor é importante para minha aprendizagem em Física.



10-O domínio de turma é consequência do bom relacionamento entre professor e aluno.



2) Calor é:

- O mesmo que temperatura.
- Uma forma de energia transferida devido à diferença de temperatura.
- Uma forma de energia atribuída aos corpos quentes.
- Uma forma de energia inexistente nos corpos frios.
- Uma medida de energia interna de um corpo.

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque (X)	Atitudes negativas	marque (X)
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

3) A temperatura na cidade de Curitiba, em um certo dia era de 15°C . Transforme para $^{\circ}\text{F}$.

- 15°F
- 18°F
- 27°F
- 45°F
- 59°F

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

4) Num dia ensolarado, a água do mar não se aquece tão rapidamente quanto a areia de uma praia. Isso acontece porque:

- O calor latente da água é pequeno.
- A capacidade térmica da água é pequena.
- O calor específico da água é bem maior que o da areia.
- O volume da água é muito grande.
- O calor específico da areia é maior que o da água.

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

5) Ao colocar a mão sob um ferro elétrico quente, sem tocar na sua superfície, sentimos a mão “queimar”. Isso ocorre porque a transmissão de calor entre o ferro elétrico e a mão se deu principalmente através de:

- Condução.
- Radiação.
- Convecção.
- Condução e convecção.
- Convecção e radiação.

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

6) Dois corpos diferentes entram em contato. Até que se estabeleça o equilíbrio térmico entre eles, o calor passa:

- Do corpo de maior capacidade térmica para o corpo de menor capacidade térmica.
- Do corpo sólido para o corpo líquido.
- Do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura.
- Do corpo de menor calor específico para o de maior calor específico.
- Do corpo de maior massa para o de menor massa.

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

7) Qual a quantidade de calor para aquecer 950g de água de 23°C até 99°C?

- a) 72.200cal ; b) 21.850cal ; c) 94.050cal ; d) 76.000cal ; e) 513.000cal

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

8) Lúcia, aluna do curso de Nutrição, mistura 20g de café a 80°C com 80g de leite a 20°C . Admitindo que não há troca de calor com o recipiente e que os líquidos têm o mesmo calor específico, determine a temperatura final da mistura (café + leite).

- a) 100°C ; b) 60°C ; c) 50°C ; d) 32°C ; e) 42°C

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

9) O valor da energia para transformar 670g de água a 100°C em vapor a 100°C é:

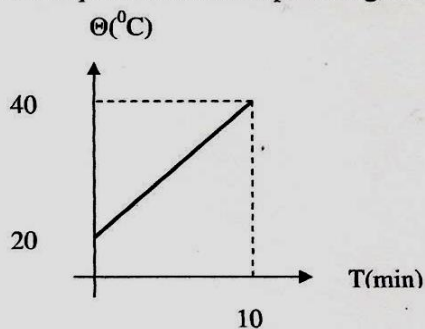
- a) 100cal ; b) 67.000cal ; c) 53.600cal ; d) 361.800cal ; e) 43.200cal

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

10) gráfico representa a variação de temperatura de um corpo sólido, em função do tempo, ao ser aquecido por uma fonte que libera energia a uma potência constante de 150cal/min. Sabendo que a massa do corpo é 100g, calcule seu calor específico.



- a) 0,25 cal/g⁰C
- b) 0,50 cal/g⁰C
- c) 0,75 cal/g⁰C
- d) 1,00 cal/g⁰C
- e) 1,25 cal/g⁰C

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

DADOS:

$C_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; $C_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; $C_{\text{vapor}} = 0,5 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; $L_f = 80 \text{ cal/g}$; $L_v = 540 \text{ cal/g}$

$Q = m.c.\Delta t$; $Q = m.L$; $C = K - 273$; $C = \frac{F - 32}{5}$; Potência = $\frac{\text{Energia}}{\text{Tempo}}$

APÊNDICE D**GABARITO DO QUESTIONÁRIO DE PROBLEMAS EM FÍSICA**

Gabarito:

1- a

2- b

3- e

4- c

5- b

6- c

7- a

8- d

9- d

10- c

APÊNDICE E

LISTA DE EXERCÍCIOS DA AULA 1-INTERVENÇÃO



PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DAS CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Lista de exercícios da aula 1

- 1- Indique a proposição correta.
 - a) Todo calor é medido pela temperatura, isto é, calor e temperatura são a mesma grandeza.
 - b) Calor é uma forma de energia em trânsito e temperatura mede o grau de agitação das moléculas de um sistema.
 - c) O calor nunca é função da temperatura.
 - d) O calor só é função da temperatura quando o sistema sofre mudança em seu estado físico.
 - e) A temperatura é a grandeza cuja unidade fornece a quantidade de calor de um sistema.

- 2- No café da manhã, uma colher metálica é colocada no interior de uma caneca que contém leite bem quente. A respeito desse acontecimento, são feitas três afirmativas.
 - I. Após atingirem o equilíbrio térmico, a colher e o leite estão a uma mesma temperatura.
 - II. Após o equilíbrio térmico, a colher e o leite passam a conter quantidades iguais de energia térmica.
 - III. Após o equilíbrio térmico, cessa o fluxo de calor que existia do leite (maior temperatura) para a colher (menor temperatura).

Podemos afirmar que:

 - a) Somente a afirmativa I é correta.
 - b) Somente a afirmativa II é correta.
 - c) Somente a afirmativa III é correta.
 - d) As afirmativas I e III são corretas.
 - e) As afirmativas II e III são corretas.

- 3- Um corpo A, a uma temperatura de 60°C , é colocado em contato com um corpo B, cuja temperatura é de 20°C , sendo ambos isolados de influências externas.
 - a) O que vai ocorrer com a temperatura do corpo A? E com a do corpo B?
 - b) Como se denomina o estado comum que os dois corpos atingem após um certo tempo?
 - c) Quando esse estado é atingido, a temperatura de A é maior, menor ou igual à de B?

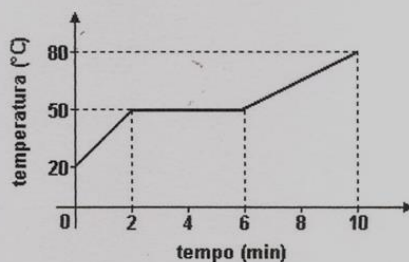
- 4- A sensação de frio que nós sentimos resulta:
- Do fato de nosso corpo precisar receber calor do meio exterior para não sentirmos frio.
 - Da perda de calor do nosso corpo para a atmosfera que está a uma temperatura maior.
 - Da perda de calor do nosso corpo para a atmosfera que está a uma temperatura menor.
 - Do fato de a friagem que vem da atmosfera afetar o nosso corpo.
 - Da transferência de calor da atmosfera para o nosso corpo.
- 5- Usando os seus conhecimentos de transmissão de calor, analise as proposições e indique a que você acha correta.
- A condução térmica é a propagação do calor de uma região para outra com deslocamento do material aquecido.
 - A convecção térmica é a propagação de calor que pode ocorrer em qualquer meio, inclusive no vácuo.
 - A radiação térmica é a propagação de energia por meio de ondas eletromagnéticas e ocorre exclusivamente nos fluidos.
 - A transmissão do calor, qualquer que seja o processo, sempre ocorre, naturalmente, de um ambiente de maior temperatura para outro de menor temperatura.
 - As correntes ascendentes e descendentes na convecção térmica de um fluido são motivadas pela igualdade de suas densidades.
- 6- A temperatura normal de funcionamento do motor de um automóvel é 90°C . Determine essa temperatura em Graus Fahrenheit.
- 90°F
 - 180°F
 - 194°F
 - 216°F
 - -32°F
- 7- Um turista, ao descer no aeroporto de Nova York, viu um termômetro marcando 68°F . Fazendo algumas contas, esse turista verificou que essa temperatura era igual à de São Paulo, quando embarcara. A temperatura de São Paulo, no momento de seu embarque, era de:
- 10°C
 - 15°C
 - 20°C
 - 25°C
 - 28°C

- 8- A indicação de uma temperatura na escala Fahrenheit excede em 2 unidades o dobro da correspondente indicação na escala Celsius. Qual é essa temperatura?
- 9- Dois termômetros, Z e W, marcam, nos pontos de fusão do gelo e ebulição da água, os seguintes valores:

Termômetro	Fusão do gelo	Ebulição da água
Z	4°Z	28°Z
W	2°W	66°W

Qual é o valor em que as escalas apresentam a mesma temperatura?

- 10- A diferença entre as indicações de um termômetro na escala Fahrenheit e de um termômetro na escala Celsius para um mesmo estado térmico é de 64 graus. Qual a indicação dos dois termômetros?
- 11- Uma fonte térmica fornece calor a um cubo de 100g de certa substância, inicialmente no estado sólido, com uma potência constante de 450 cal/min. O gráfico da temperatura da substância, em função do tempo em contato com a fonte, está representado abaixo.



Analise as afirmações seguintes relativas a essa situação.

- () A temperatura de solidificação da substância é 80°C .
- () O calor específico da substância no estado líquido vale $0,60 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
- () A capacidade térmica do cubo vale $80 \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$.
- () O calor latente de fusão da substância vale 18 cal/g .
- () O calor necessário para aquecer o corpo de 20°C a 80°C foi de 2.700 cal .

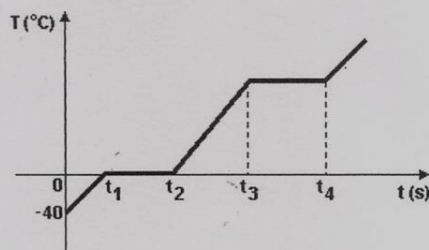
APÊNDICE F

LISTA DE EXERCÍCIOS DA AULA 2-INTERVENÇÃO

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DAS CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Lista de exercícios da aula 2

- 1- Qual a quantidade de energia que deve ser dada a 800g de água a 100°C para que esta seja transformada totalmente em vapor a 100°C ?
- 2- Dê o valor da quantidade de calor necessária para fazer 720g de gelo a 0°C ser transformada em água a 0°C .
- 3- Utilizando-se uma fonte de fornecimento contínuo de calor, aquece-se, à pressão constante de 1 atmosfera, 100g de gelo, que são transformados em vapor superaquecido. A figura seguinte ilustra a variação da temperatura do sistema com o tempo.



- a) Em que intervalo de tempo ocorre a fusão?
 - b) Em que intervalo de tempo ocorre a vaporização?
- 4- Qual a quantidade de calor necessária para transformar 50g de água, a 20°C , em vapor a 140°C ?
 - 5- Um corpo de 250g de massa e temperatura inicial de 10°C é aquecido durante 5 minutos por uma fonte de potência constante que lhe fornece $700\text{cal}/\text{min}$. Ao final desse tempo, a temperatura do corpo é de 80°C . Calcule o calor específico da substância que constitui o corpo.
 - 6- Um bloco metálico com 100g de massa, a 225°C , é introduzido num calorímetro de capacidade térmica desprezível que contém 500g de água, a 21°C . Determine o calor específico do metal que constitui o bloco, sabendo-se que o equilíbrio térmico se estabeleça a 25°C .

7- Num calorímetro ideal são colocados 200g de gelo fundente (0°C) com 200g de água, também a 0°C . Após algum tempo, podemos afirmar que:

- a) No equilíbrio térmico, vamos ter apenas água a 0°C ;
- b) O gelo, sempre que entra em contato com a água, sofre fusão;
- c) No final vamos ter apenas gelo a 0°C ;
- d) As massas de água e gelo não se alteram, pois ambos estando a 0°C não haverá troca de calor entre eles;
- e) Quando o calor sai da água, provoca sua solidificação; esse calor, no gelo, provoca fusão.

8- Quando aquecemos determinada massa de água de 0°C para 4°C :

- a) O volume diminui e a densidade aumenta.
- b) O volume aumenta e a densidade diminui.
- c) O volume e a densidade diminuem.
- d) O volume e a densidade aumentam.
- e) Nada se pode afirmar a respeito.

9- Nos países de inverno rigoroso, verifica-se o congelamento apenas da superfície dos lagos e rios. A água não se congela completamente porque:

- a) O máximo de densidade da água se verifica perto de 4°C e o gelo, razoável isolante térmico, é menos denso que a água.
- b) O ar se resfria antes da água, congelando-se primeiro a superfície dos líquidos em contato com o referido ar e, daí, propagando-se o congelamento em profundidade.
- c) A água em movimento dificilmente se congela.
- d) A água se comporta como a maioria dos líquidos em relação às variações de temperatura.
- e) N.d.a

10- O calor necessário, em média, para elevar de um grau Célsius a temperatura de um grama de uma substância denomina-se:

- a) Capacidade térmica
- b) Calor latente
- c) Calor específico
- d) Calor de fusão
- e) Calor de vaporização.

APÊNDICE G

LISTA DE EXERCÍCIOS DA AULA 3-INTERVENÇÃO



PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DAS CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Lista de exercícios da aula 3

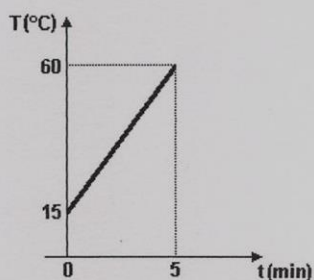
1- Transforme:

- a) 14°C em $^{\circ}\text{F}$
- b) -36°C em $^{\circ}\text{F}$
- c) 422°C em K

2- Encontre a equação de transformação entre os termômetros abaixo:

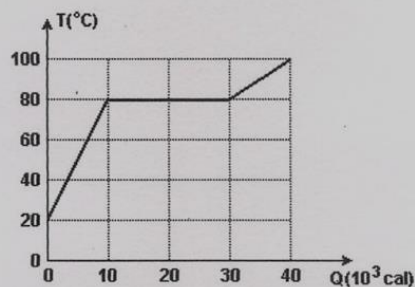
TERMÔMETRO	PONTO DE FUSÃO (P.F.)	PONTO DE EBULIÇÃO (P.E.)
A	3°A	30°A
B	-1°B	80°B

3- O gráfico abaixo mostra como a temperatura de um corpo varia em função do tempo, quando aquecido por uma fonte de fluxo constante de 90 calorias por minuto. Sendo a massa do corpo igual 100g, determine:



- a) o calor específico do corpo, em $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$.
- b) a capacidade térmica do corpo, em $\text{cal}/^{\circ}\text{C}$.

- 4- Um corpo de massa $m = 0,5$ kg, inicialmente no estado sólido, recebe calor e sofre variação de temperatura, conforme indicado na figura. Qual é a razão entre os calores específicos no estado líquido e no estado sólido, da substância de que é constituído o corpo?



- 5- Um cozinheiro coloca um litro de água gelada (à temperatura de 0°C) em uma panela que contém água à temperatura de 80°C . A temperatura final da mistura é 60°C . A quantidade de água quente que havia na panela, não levando em conta a troca de calor da panela com a água, era, em litros:

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

- 6- Determine a quantidade de calor para aquecer 700g de uma substância x, cujo calor específico é $c = 0,58\text{cal}/^\circ\text{C}$, de 2°C até 76°C sem que haja mudança de estado físico.

- 7- Tem-se 20g de gelo a -20°C . Calcule a energia que se deve fornecer ao gelo para que ele se transforme totalmente em água a 40°C .

- 8- A temperatura adequada de um soro fisiológico utilizado para limpeza de lentes de contato é 35°C . Determine a quantidade de soro, a 20°C , que deve ser adicionada a 100g desse soro, a 80°C , para a mistura atingir a temperatura adequada.

- 9- Selecione a alternativa que complete corretamente as frases abaixo.

- Quanto maior a altitude, menor é a pressão atmosférica e é a temperatura de ebulição da água.
- Durante o dia a temperatura no deserto é muito elevada, e durante a noite sofre uma grande redução. Isso ocorre em virtude do calor específico da areia.

- III. Uma roupa escura absorve quantidade de radiação que uma roupa clara.
- IV. A transferência de calor do Sol para a Terra é feita pelo processo de

A alternativa que completa corretamente as lacunas das frases é:

- a) menor – grande – maior – convecção
 - b) menor – pequeno – maior – radiação
 - c) maior – pequeno – igual – convecção
 - d) maior – pequeno – menor – radiação
 - e) maior – grande – menor – convecção
- 10- Certo sólido está no seu ponto de fusão. Ao receber 2.880cal de energia, derretem-se 60g do mesmo. Determine o seu calor latente de fusão.
- 11- Um calorímetro de capacidade térmica $40\text{cal}/^{\circ}\text{C}$ contém 110g de água a 90°C . Determine a massa de alumínio a 20°C que devemos colocar nesse calorímetro para esfriar água a 80°C . (Dado: $c_{\text{água}} = 1\text{cal}/\text{g}^{\circ}\text{C}$ e $c_{\text{alum}} = 0,2\text{cal}/\text{g}^{\circ}\text{C}$)
- 12- Em um calorímetro de capacidade térmica $200\text{cal}/^{\circ}\text{C}$, contendo 300g de água a 20°C , é introduzido um corpo sólido de massa 100g, estando o referido corpo a uma temperatura de 650°C . Obtém-se o equilíbrio térmico a 50°C . Supondo desprezíveis as perdas de calor para o meio externo, determine o calor específico do corpo sólido.

APÊNDICE H

GABARITO DAS LISTAS DE EXERCÍCIOS APLICADAS NA INTERVENÇÃO

GABARITO DAS LISTAS DE EXERCÍCIOS

Lista 1

- 1- B
- 2- D
- 3- a) A: diminui; B: aumenta
b) estado de equilíbrio térmico
c) igual

- 4- C
- 5- D
- 6- C
- 7- C
- 8- 150°C
- 9- $5,2^{\circ}$
- 10- $\text{C}=40^{\circ}\text{C}$ e $\text{F}=104^{\circ}\text{F}$
- 11- FVFVF

Lista 2

- 1- 432Kcal
- 2- 57,6Kcal
- 3- a) entre t_1 e t_2
b) entre t_3 e t_4
- 4- 32Kcal
- 5- $c=0,2 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$

- 6- $c=0,1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
- 7- D
- 8- A
- 9- A
- 10- C

Lista 3

- 1- a) $57,2^{\circ}\text{F}$
b) $-32,8^{\circ}\text{F}$
c) 695K
- 2- $B=3A - 10$
- 3- a) $c=0,1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
b) $C=10 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
- 4- $c_{\text{liquido}}/c_{\text{sólido}} = 3$
- 5- B
- 6- 30.044cal
- 7- 2.600cal
- 8- 300g
- 9- B
- 10- 48cal/g
- 11- 125g
- 12- $c=0,25 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$

APÊNDICE I

QUESTIONÁRIO DA INTERVENÇÃO



PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DAS CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Prezado(a) aluno(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa: "A Importância da Autoestima na Aprendizagem de Física no Ensino Médio: uma questão de afetividade", respondendo esse questionário. Sua adesão é voluntária, portanto, não é obrigatória. Caso não queira participar, não haverá nenhum prejuízo ao pesquisador nem para instituição.

Colégio Estadual Doutor Adino Xavier

Prof. Crystiano Robson de Souza Lima
Mestrando do PPGEC

Série do Ensino Médio: () 1^a () 2^a () 3^a

Profa Dra Chang Kuo Rodrigues
Orientadora

Turno: () Manhã () Tarde () Noite

Profa Dra. Giselle Faur de Castro Catarino
Co-orientadora

Gênero: () Masculino () Feminino

FASE DA INTERVENÇÃO

1- Qual a quantidade de calor para aquecer 950g de água de 23°C até 99°C?

- a) 72.200cal ; b) 21.850cal ; c) 94.050cal ; d) 76.000cal ; e) 513.000cal

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

2- O valor da energia para transformar 670g de água a 100°C em vapor a 100°C é:

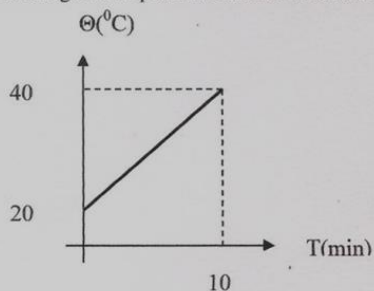
- a) 100cal ; b) 67.000cal ; c) 53.600cal ; d) 361.800cal ; e) 43.200cal

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

- 3- O gráfico representa a variação de temperatura de um corpo sólido, em função do tempo, ao ser aquecido por uma fonte que libera energia a uma potência constante de 150cal/min. Sabendo que a massa do corpo é 100g, calcule seu calor específico.



- a) 0,25 cal/g⁰C
 b) 0,50 cal/g⁰C
 c) 0,75 cal/g⁰C
 d) 1,00 cal/g⁰C
 e) 1,25 cal/g⁰C

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

- 4- Lúcia, aluna do curso de Nutrição, mistura 20g de café a 80°C com 80g de leite a 20°C. Admitindo que não há troca de calor com o recipiente e que os líquidos têm o mesmo calor específico, determine a temperatura final da mistura (café + leite).

- a) 100°C ; b) 60°C ; c) 50°C ; d) 32°C ; e) 42°C

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

- 5- Calor é:

- a) O mesmo que temperatura.
 b) Uma forma de energia transferida devido à diferença de temperatura.
 c) Uma forma de energia atribuída aos corpos quentes.
 d) Uma forma de energia inexistente nos corpos frios.
 e) Uma medida de energia interna de um corpo.

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

- 6- Num dia ensolarado, a água do mar não se aquece tão rapidamente quanto a areia de uma praia. Isso acontece porque:
- O calor latente da água é pequeno.
 - A capacidade térmica da água é pequena.
 - O calor específico da água é bem maior que o da areia.
 - O volume da água é muito grande.
 - O calor específico da areia é maior que o da água.

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

- 7- A temperatura na cidade de Curitiba, em um certo dia era de 15°C . Transforme para $^{\circ}\text{F}$.
- 15°F
 - 18°F
 - 27°F
 - 45°F
 - 59°F

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

8- Ao colocar a mão sob um ferro elétrico quente, sem tocar na sua superfície, sentimos a mão “queimar”. Isso ocorre porque a transmissão de calor entre o ferro elétrico e a mão se deu principalmente através de:

- Condução.
- Radiação.
- Convecção.
- Condução e convecção.
- Convecção e radiação.

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

9- Dois corpos, A e B, são formados por várias moléculas. Através de um microscópio nota-se que as moléculas de B estão mais agitadas que a do corpo A. Baseado no conceito de temperatura podemos afirmar que:

- a temperatura do corpo A é menor que a do corpo B
- a temperatura do corpo A é igual a do corpo B
- a temperatura do corpo A é maior que a do corpo B
- a temperatura do corpo A é positiva e a do corpo B é negativa
- nada podemos dizer sobre isso.

Resposta	Estou seguro que está correto.	Acredito que está correto.	Aposto 50% que está correto.	Acredito que está incorreto.	Estou seguro que está incorreto.

Como se sentiu durante a resolução desta questão? (Apenas uma única opção)

Atitudes positivas	marque	Atitudes negativas	marque
Curioso		Desorientado	
Animado		Quebrando a cabeça	
Prazeroso		Desesperado	
Tranquilo		Indiferente	
Divertido		Com pressa	
Confiante		Entediado	
Excelente		Com bloqueio	

10- Dois corpos diferentes entram em contato. Até que se estabeleça o equilíbrio térmico entre eles, o calor passa:

- Do corpo de maior capacidade térmica para o corpo de menor capacidade térmica.
- Do corpo sólido para o corpo líquido.
- Do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura.
- Do corpo de menor calor específico para o de maior calor específico.
- Do corpo de maior massa para o de menor massa.

ANEXOS

ANEXO 1

APROVAÇÃO DA PESQUISA PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Duque de Caxias, 17 de Novembro de 2014.

Do: Comitê de Ética em Pesquisa da UNIGRANRIO

Para Pesquisador: Crystiano Robson de Souza Lima

Orientador: Profa. Dra. Chang Kuo Rodrigues

O Comitê de Ética em Pesquisa da UNIGRANRIO, após avaliação considerou **aprovado** o projeto de pesquisa **“A IMPORTÂNCIA DA AFETIVIDADE NA APRENDIZAGEM DO ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO”**, protocolado sob o número de CAEE 38224214.0.0000.5283, encontrando-se a referida pesquisa e o Termo de consentimento Livre e Esclarecido em conformidade com a Resolução N.º 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

Os pesquisadores deverão informar ao Comitê de Ética qualquer acontecimento ocorrido no decorrer da pesquisa.

O Comitê de Ética em Pesquisa solicita a V. Sª., que ao término da pesquisa, conforme cronograma apresentado, encaminhe a este comitê um sumário dos resultados do projeto, a fim de que seja expedido o certificado de aprovação final.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Renato C. Zambrotti', written over a light blue grid background.

Profª Renato C. Zambrotti
Coordenador do CEP-UNIGRANRIO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Andreia Peter Christo Gomes', written over a light blue grid background.

Andreia Peter Christo Gomes
Secretária do CEP/UNIGRANRIO

ANEXO 2

TERMO DE PROTEÇÃO DE RISCO E CONFIDENCIALIDADE

Comitê de Ética em Pesquisa



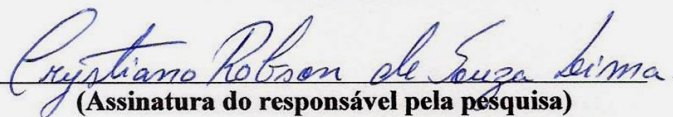
TERMO DE PROTEÇÃO DE RISCO E CONFIDENCIALIDADE

Declaro que, ao ser facultado o acesso às informações sobre observações de dados pessoais de indivíduo oriundos de documentos pertencentes aos arquivos do COLÉGIO ESTADUAL DOUTOR ADINO XAVIER, com a finalidade específica de coleta de informações para o desenvolvimento do protocolo de pesquisa intitulado A IMPROTÂNCIA DA AFETIVIDADE NA APRENDIZAGEM DO ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO, de autoria de CRYSTIANO ROBSON DE SOUZA LIMA E CHANG KUO RODRIGUES, do curso de MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA, será preservada a privacidade e a confidencialidade de tais documentos e dos seus sujeitos.

Declaro, também, que o procedimento proposto, na pesquisa assegura ao sujeito da pesquisa, proteção da sua imagem, impedindo o estigma e a utilização das informações em prejuízo de terceiros e da comunidade. Outrossim, todo o material será utilizado para os fins propostos no protocolo de pesquisa, preservando, ainda, a autoestima e o prestígio dos sujeitos da pesquisa.

Todo o referido é verdade.

Rio de Janeiro, 28 de outubro de 2014.


(Assinatura do responsável pela pesquisa)

ANEXO 3

CARTA DE AMIÊNCIA DA INSTITUIÇÃO



Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado de Educação
Colégio Estadual Dr. Adino Xavier

Trav. Profª Adélia Martins, s/nº -Mutondo – São Gonçalo – RJ – 2602 9334
Email: adino_xavier@yahoo.com.br

CARTA DE ANUÊNCIA da INSTITUIÇÃO SEDIADORA

Declaramos, para os devidos fins, que concordamos em disponibilizar o(s) setor(es) desta Instituição, para o desenvolvimento das atividades referentes ao Projeto de Pesquisa, intitulado: A IMPORTÂNCIA DA AFETIVIDADE NA APRENDIZAGEM DO ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO , dos pesquisadores CRYSTIANO ROBSON DE SOUZA LIMA E CHANG KUO RODRIGUES sob a responsabilidade do Professor CHANG KUO RODRIGUES do curso de MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA , da Universidade do Grande Rio, pelo período de execução previsto no referido Projeto.

Rio de Janeiro, 28 de outubro de 2014.

VÂNIA LÚCIA SERAFIM QUARESMA DA SILVA

DIRETOR ADJUNTO

Assinatura e Carimbo

504.107.417-87
CPF

adino_xavier@yahoo.com
jejuin_familia@hotmail.com
E-mail

Vânia Lucia Serafim Quaresma da Silva
Matrícula: 16.341/0
Diretor Adjunto
Colégio Estadual Dr. Adino Xavier

ANEXO 4

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com as normas da Resolução nº 466, do Conselho Nacional de Saúde de 12/12/2012)

Senhor responsável, o aluno _____ está sendo convidado para participar da pesquisa A IMPORTÂNCIA DA AFETIVIDADE NA APRENDIZAGEM DO ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO. Ele foi selecionado por estar cursando o ensino médio e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento ele pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. Os objetivos deste estudo são IDENTIFICAR A IMPORTÂNCIA DA AFETIVIDADE NO ENSINO DE FÍSICA PARA O SUCESSO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM.

A participação dele nesta pesquisa consistirá em RESPONDER AO QUESTIONÁRIO E PARTICIPAR DA AULA. Não há riscos relacionados com sua participação nesta pesquisa.

Os benefícios relacionados com a sua participação são CONTRIBUIR PARA A MELHORA DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.

Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o senhor (a), podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento com os pesquisadores responsáveis CRYSTIANO ROBSON DE SOUZA LIMA E CHANG KUO RODRIGUES no e-mail crystianorobson@uol.com.br ou no telefone (21) 99725-3894.

Pesquisador Responsável

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

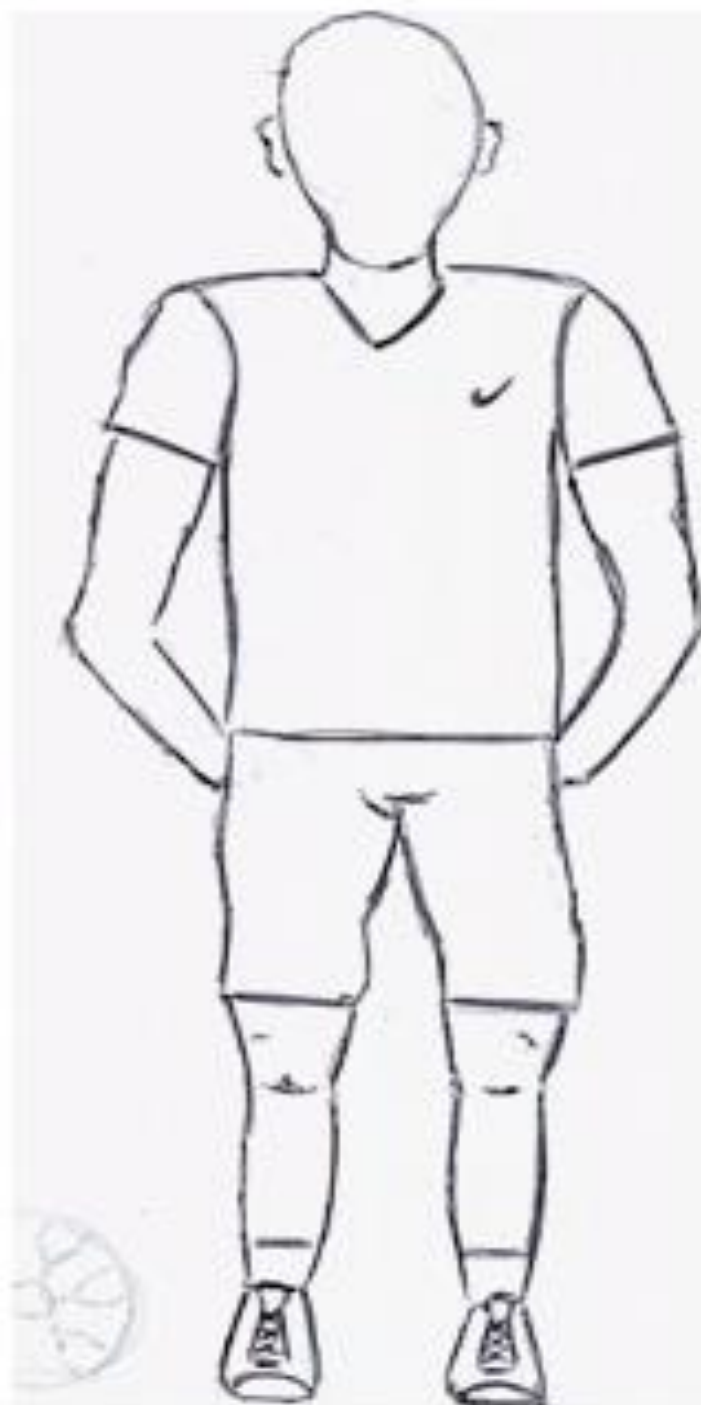
O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UNIGRANRIO, localizada na Rua Prof. José de Souza Herdy, 1160 – CEP 25071-202 TELEFONE (21).2672-7733 – ENDEREÇO ELETRÔNICO: cep@unigranrio.com.br

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 2014.

Participante da pesquisa

Pai / Mãe ou Responsável Legal

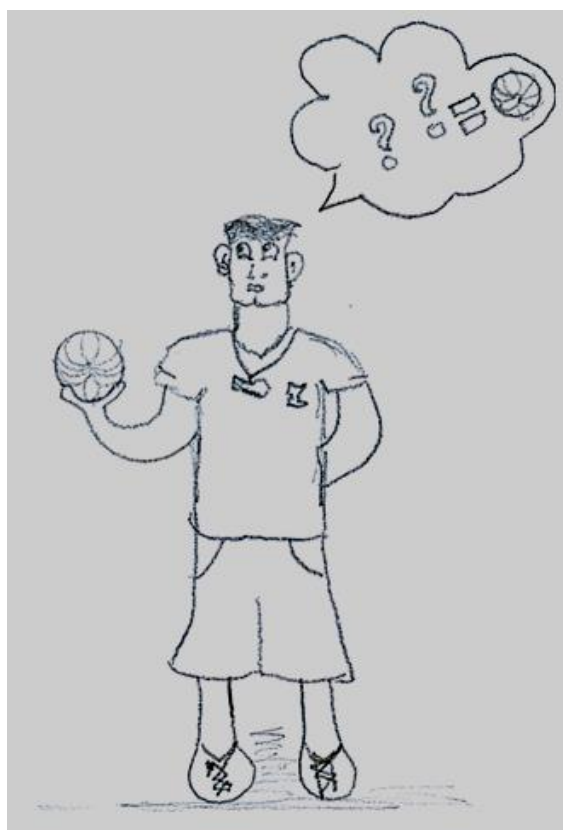
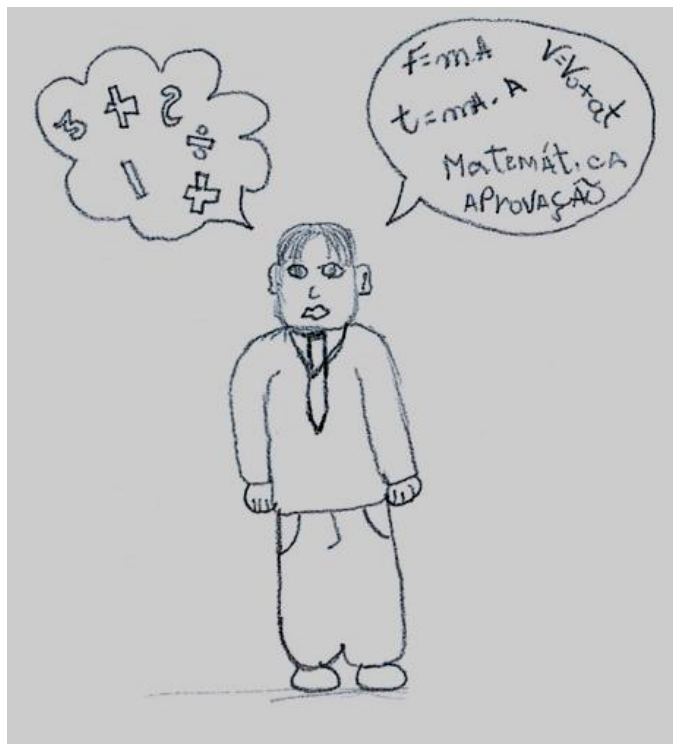
ANEXO 5

DESENHOS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS (ANTES DA INTERVENÇÃO)



F = M.A









ANEXO 6

DESENHOS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS (DEPOIS DA INTERVENÇÃO)

