



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS  
NÍVEL MESTRADO

**REPRESENTAÇÃO SOCIAL DO CONCEITO DE TEMPO NOS  
LICENCIANDOS DA UFRPE**

Dissertação apresentada ao programa de pós-Graduação em Ensino das Ciências – Nível de Mestrado, da Universidade Federal Rural e Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção de título de Mestre em Ensino das Ciências.

Mestrando: Adahir Gonzaga da Silva Júnior

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Alexandro Cardoso Tenório

Co-Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Heloisa Flora Brasil  
Nóbrega Bastos

Recife, Setembro 2006



## REPRESENTAÇÃO SOCIAL DO CONCEITO DE TEMPO NOS LICENCIANDOS DA UFRPE

**Adahir Gonzaga da Silva Júnior**

### **Banca Examinadora:**

Presidente: \_\_\_\_\_  
Prof. Alexandre Cardoso Tenório (UFRPE)

1º Examinador: \_\_\_\_\_  
Prof. Dr. André Ferrer Pinto Martins. (UFRN)

2º Examinadora: \_\_\_\_\_  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>a</sup> Heloisa Flora Brasil Nóbrega Bastos (UFRPE)

3º Examinador: \_\_\_\_\_  
Prof Dr Antônio Cândido Siqueira (UFRPE)

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho a todos os professores como eu, que conseguiram transpor os obstáculos que a vida nos faz passar para cumprir uma meta. Tendo o “tempo” como um aliado.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos Filhos, amigos, amigas, professores, professoras, orientador e co-orientadora, enfim a todos que tiveram uma contribuição de uma forma direta ou indireta para a confecção e conclusão desse trabalho.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo identificar a Representação Social do Tempo dos licenciandos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); para tanto utilizamos as perspectivas teóricas de G. Bachelard e de N. Elias. A primeira encara o conceito em questão do ponto de vista da Epistemologia do Tempo, apresentada por A. F. Martins e a outra abordagem, encara esse objeto conceitual através de Estágios Sociais. O nosso interesse em pesquisar as diferentes licenciaturas está centrado na perspectiva dos alunos das mesmas perceberem que nas ciências não deve existir supremacia de nenhuma sobre a outra, pois o profissional do futuro não deve ter uma visão fechada na sua especialidade, mas sim, estar sempre interligando as ciências. A Metodologia de pesquisa dessa Representação Social tomará como referência a teoria do Núcleo Central de Abric. A análise do material permitiu apontar as características mais marcantes do núcleo central das representações sociais do conceito de tempo dos licenciandos, trilhando do realismo ingênuo ao empirismo. Por outro lado, com base nos Estágios Sociais do tempo, percebemos que os licenciandos, mesmo estando em um ambiente acadêmico que poderia discutir conceitos, dentro da concepção científica em ressonância com o Estágio Complexo socialmente, vêem que socialmente suas concepções têm resquício do Estágio Intermediário.

## **ABSTRACT**

This work had as objective to identify the Social Representation of the Time of the apprentices of the education of the Agricultural Federal University of Pernambuco (UFRPE); for in such a way we use the theoretical perspectives of G. Bachelard and N. Elias. The first one faces the concept in question of the point of view of the Epistemologia of the Time, presented for F. Martins and to another boarding, it faces this conceptual object through Social Periods of training. Our interest in searching the different courses of formation of professors is centered in the perspective of the pupils of the same ones to perceive that in sciences supremacy of none does not have to exist on the other, therefore the professional of the future does not have to have a closed vision in its specialty, but yes, to be always establishing connection sciences. The Methodology of research of this Social Representation will take as reference the theory of the Central Nucleus of Abric. The analysis of the material allowed to point the characteristics most important of the central nucleus of the social representations of the concept of time of the apprentices of the education being tired of the ingenuous realism to the empirics. On the other hand, on the basis of the Social Periods of training of the time, we perceive that the licenciandos, exactly being in an academic environment that could argue concepts, inside of the scientific conception in resonance with the Complex Period of training socially, come that socially its conceptions have traces of the Intermediate Period of training.

## SUMÁRIO

Apresentação.....	08
1.Fundamentação Teórica.....	11
1.1 Teoria das Representações Sociais.....	11
1.2 Conceitos de Representação Social.....	17
1.3 Aplicações das Representações Sociais.....	20
1.4 O Núcleo Central e o Sistema Periférico das Representações Sociais.....	24
2. A Noção de Perfil Epistemológico.....	31
2.1 Perfil Epistemológico para o conceito de Tempo.....	35
3. Diferentes Perspectivas do Tempo.....	37
3.1 Perspectiva Social do Tempo.....	37
3.2 Conceito do Tempo nas perspectivas Histórica, Filosófica e Física.....	51
3.2.1 O Tempo na concepção antiga.....	51
3.2.2 Origem da visão linear do tempo.....	53
3.2.3 O Tempo no Mundo Moderno.....	58
3.2.4. Tempo na Teoria da Relatividade.....	61
3.2.4. Princípios da Teoria Geral da Relatividade.....	64
3.2.5 Tempo Quântico.....	65
3.2.6. Princípios da Física Quântica.....	65
3.2.A Questão da irreversibilidade do Tempo.....	67
4. Metodologia.....	75
4.1 A amostra.....	75
4.2 Desenvolvimento da pesquisa.....	76
4.3 Tratamento das palavras evocadas.....	78
5. Análise dos dados.....	82
5.1 Análise epistemológica da representação social do tempo.....	83
5.2 Análise da Representação Social focando os Estágios Sociais do tempo.....	86
6. Considerações finais.....	87
6.1 Continuidade da pesquisa.....	89
Referências.....	90
Anexos.....	95

## APRESENTAÇÃO

Eu amo tudo que foi,  
tudo o que já não é,  
a dor que já não me dói,  
a antiga e errônea fé,  
o ontem que dor deixou,  
o que deixou alegria  
só porque foi e voou  
e hoje já é outro dia.

Fernando Pessoa

Nossa intenção inicial de estudar o ‘Tempo’ surgiu há aproximadamente três anos. Quando as universidades públicas incluíram tópicos de Física Moderna em seus programas do vestibular. Sendo professor do ensino médio das redes pública e particular, assisti de perto à angústia dos colegas da rede particular que ensinam no último ano desse grau, por serem os mais cobrados em cumprir esse programa.

Nesse ínterim, surgiu um grupo de estudo de Física Moderna, orientado pela professora Heloisa Bastos, na época coordenadora deste mestrado, que se encontrava uma vez por mês. Nesses encontros, percebi que, apesar de não encontrar de uma reflexão aprofundada sobre o tempo nas pesquisas em ensino de Física, esse conceito era fundamental para a aprendizagem da Teoria da Relatividade.

Acostumado a estudar o tempo apenas na perspectiva mecanicista, não tinha noção da sua importância, pois grande parte dos nossos livros didáticos trata esse tema apenas como um parâmetro matemático abstrato poucos são os professores que vão além do conteúdo do vestibular. Assim, foi o interesse em pesquisar como se daria a construção desse conceito que me instigou a ingressar neste mestrado.

O Tempo como conceito merece ser explorado, quer seja por sua importância científica, quer seja por quaisquer outros de seus aspectos relevantes em nosso meio sociocultural (artístico, filosófico, econômico, tecnológico). O tempo tem sido um objeto de pesquisa e reflexão desde as ciências da Natureza às Ciências Humanas. Por isso, nosso interesse em estudar a Representação do Tempo nas diversas Licenciaturas da UFRPE. Sabemos que o estudo do

tempo desperta um fascínio e interesse proporcional à dose de mistério que esse tema sempre carregou ao longo da história. Embora se apresente como uma das experiências mais elementares do homem comum, o tempo é uma das realidades conceituais mais complexas da história da humanidade e um dos mais antigos enigmas do pensamento filosófico (ELIAS, 1998).

O objetivo deste trabalho é identificar a Representação Social do Tempo dos alunos das diferentes licenciaturas da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), fundamentada na perspectiva moscoviana. O nosso interesse em pesquisar as diferentes licenciaturas está centrado na perspectiva dos alunos das mesmas perceberem que nas ciências não deve existir supremacia de nenhuma sobre a outra, pois o profissional do futuro não deve ter uma visão fechada na sua especialidade, mas sim, estar sempre interligando as ciências. Hoje estamos na era da interdisciplinaridade e o Tempo, é um tema que transita por todas as ciências. Além disso, na atualidade não tem sentido termos uma visão fechada e acabada da ciência, pois o que hoje é uma verdade amanhã pode ser totalmente modificado. Serão esses profissionais que irão levar essa nova visão da ciência à população de um modo geral. Logo, faz-se necessária uma formação o mais completa possível do professor.

Também, identificaremos o Perfil Epistemológico do Tempo, na Representação Social do Tempo dos mesmos, na perspectiva de Bachelard, buscaremos subsidio na Tese de Doutorado de Martins (2004), esta tese teve como propósito central, compreender aspectos da construção do conceito de tempo por estudantes do ensino fundamental e médio, a partir do referencial epistemológico de Gaston Bachelard (1991). Esse estudo foi realizado com 17 alunos utilizando-se entrevistas semi-estruturadas. Na análise do material, Martins, percebeu que as características mais marcantes do processo de conceitualização do tempo, é representado por um caminhar no sentido da objetivação e do racionalismo crescentes. Onde o mesmo, pode avaliar a pertinência do referencial teórico na interpretação desse processo e também identificaremos os Estágios Sociais do Tempo, na perspectiva de Nobert Elias. Metodologia de pesquisa dessa Representação Social tomará como referência a teoria do Núcleo Central de Abric.

Trataremos da fundamentação teórica deste trabalho, dividimos em três capítulos: no primeiro faremos um estudo da Teoria da Representação Social, enfocando as idéias mais relevantes para este trabalho. Assim apresentaremos as idéias fundamentais dessa teoria e suas

aplicações, na perspectiva moscoviciana. Onde buscamos suporte dessa teoria em Moscovici, sem deixar de referir-se a outras. Estudamos também, as suas aplicações e o porquê de nossa escolha para fundamentar nosso trabalho e finalizamos com a identificação do núcleo central e do sistema periférico dessa representação segundo Abric.

O segundo capítulo trata da noção do Perfil Epistemológico segundo Bachelard. O autor mostrou que uma única doutrina filosófica não é suficiente para descrever todas as diferentes formas de pensar quando se tenta expor e explicar um simples conceito. Iremos identificar qual o perfil epistemológico da representação social dos licenciandos.

O terceiro será a sobre o tempo, que por ser um conceito extremamente amplo, complexo, e multidisciplinar por natureza, não teremos condições aqui em nosso projeto de explorarmos com certa profundidade a evolução histórica, filosófica, físico, e social desse conceito. Optamos por apresentar apenas uma pequena representação desse conceito. Onde esse conceito, o tempo, na perspectiva atual, exploramos sem pormenores, o relacionado à mecânica quântica. Pois, o mesmo, fugiria ao objetivo do nosso trabalho, mesmo sabendo que alguns de nosso pesquisados, os de Licenciatura em Física, tenham estudado esse tópico, mas no geral dos nossos sujeitos não viram. Logo o conteúdo deste capítulo reflete desde um recorte de ordem pessoal, que privilegia e enfatiza um conjunto de concepções, entre outros possíveis. Procuramos contemplar, por conta desse recorte, as visões sobre o tempo que consideramos mais representativas e pertinentes para a caracterização das representações sociais na perspectiva moscoviciana e das diferentes regiões da hierarquia de doutrinas filosóficas segundo Bachelard.

No quarto capítulo descrevemos nossa metodologia de pesquisa, usamos a metodologia usada por Abric. Já no quinto capítulo fizemos as análises dos resultados e finalmente no sexto capítulo apresentamos as nossas conclusões e sugestões de futuras pesquisas do tema.

## CAPÍTULO I

Tudo tem seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu: há tempo de nascer e tempo de morrer, tempo de plantar e tempo de arrancar o que se plantou, tempo de matar e tempo de curar, tempo de derribar e tempo de edificar, tempo de chorar e tempo de rir, tempo de prantear e tempo de saltar de alegria, tempo de espalhar pedras e tempo de juntar pedras, tempo de abraçar e tempo de afastar-se de abraçar, tempo de buscar e tempo de perder, tempo de guardar e tempo de deitar fora, tempo de rasgar e tempo de coser, tempo de estar calado e tempo de falar, tempo de amar e tempo de aborrecer, tempo de guerra e tempo de paz. Eclesiastes 3:1-5.

### 1.1 TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

A teoria das representações sociais foi formulada originalmente por Serge Moscovici, psicólogo nascido na Romênia, que se naturalizou francês e desenvolveu seu doutoramento naquele país, chegando a diretor de estudos da École des Hautes Études em Sciences Sociales de Paris. Tendo como origem os estudos que desenvolveu seu doutoramento, Moscovici publicou o livro *La Psychanalyse: Son image et son public* (MOSCOVICI, 1961), que logo alcançou grande repercussão, tornando-se anos seguintes um dos enfoques predominantes da Psicologia Social na Europa. O autor publicou uma vasta bibliografia contendo o desenvolvimento da teoria que criou, sendo 12 livros escritos individualmente e 14 em conjunto com outros autores.

Em sua obra seminal, Moscovici estudou as diversas maneiras pela qual a Psicanálise era percebida (representada) e difundida entre os parisienses. Os três pontos fundamentais foram (OLIVEIRA, p.183):

1. As representações sociais colocavam-se como espécie de intermediário entre os conceitos científicos de Psicanálise e o entendimento a seu respeito manifesto pela sociedade parisiense.
2. Essa representação não era comum a todos os membros da sociedade, variando de acordo com o conhecimento de senso comum e o contexto sócio-cultural em que os indivíduos estavam inseridos.
3. O processo de formação diante de novo objeto, no caso a Psicanálise, apresentava uma seqüência lógica de duas operações: a amarração, ou ancoragem, que é a busca de tornar o novo objeto conhecido e a objetivação, que é o processo de acoplamento das

imagens e experiências retiradas do cotidiano aos novos esquemas conceituais formados.

Moscovici procurou também, em sua primeira obra, compreender como a produção de conhecimentos plurais pode contribuir para reforçar a identidade dos grupos, influenciando em suas práticas e reconstituindo seu pensamento. Uma das principais teses por ele advogadas é que seria em função das representações e não necessariamente da realidade, que se movem os indivíduos e as coletividades. Essa característica das representações sociais foi decisiva na adoção dessa teoria na presente dissertação, supondo-se que o conceito do tempo pode ser melhor compreendido por meio do reconhecimento da representação social desse conceito.

A idéia de representação possui uma base já solidificada na cultura ocidental, podendo sua origem ser apontada na teoria da forma de Platão, que a considera como o ato pelo qual um objeto pensado se faz presente no espírito. Na concepção, a representação possui um duplo significado, substituindo o objeto representado, ao mesmo tempo em que o realiza em seu conteúdo e em sentido. Descartes também contribuiu para a construção de uma filosofia da representação, defendendo que ela proporciona a transformação da reflexão, considerando-a sob uma perspectiva universalizante e em contínua mediação. Durkheim pode ser considerado o criador e organizador deste conceito no campo da Sociologia, mantendo, no entanto, a oposição entre representações coletivas e individuais. (JODELET, 2001).

O trabalho de Moscovici como também outros teóricos no campo de estudo da Psicologia Social, como Kurt Lewin, Solomon Ash e Fritz Heider, foram, de alguma forma, influenciados pela revolução cognitiva que aconteceu no campo da Psicologia a partir da década de 1950, revalidando os conceitos mentalista, que tinham sido proscritos pelas formas mais radicais do comportamentalismo que marcaram a primeira metade do século XX. Ocorreu, no entanto, que as formas clássicas do cognitivismo abordam a representação como um elemento estático. A teoria das representações sociais inova ao incorporar um sentido mais dinâmico e ao colocar o foco tanto no processo pelo quais as representações são elaboradas quanto nas estruturas de conhecimento que são estabelecidas. A contribuição de Moscovici contrariou o paradigma vigente na época no campo da Psicologia e das Ciências Sociais. No início da década de 1960, quando sua primeira obra foi publicada, o behaviorismo estabelecia limites do que era considerado científico, impondo o imperativo experimental. A pesquisa de Moscovici marcou a redescoberta e valorização dos fenômenos marcados pela subjetividade, cujo estudo dependia da interpretação do pesquisador (ARRUDA, 2002; MOSCOVICI, 2004).

Além das limitações impostas pela prevalência do behaviorismo, a forte influência do marxismo representava outro tipo de limitação epistemológica rompida por Moscovici. A Teoria das Representações Sociais, rompendo com essa limitação, operacionalizaram um conceito o qual permitiu o pensamento social passasse a ser investigado incorporando-se as noções de dinamismo e diversidade (JODELET, 2001).

O trabalho de Moscovici trouxe uma importante contribuição epistemológica, ao identificar que existem formas diferenciadas de se conhecer um dado objeto e de comunicá-lo na sociedade. Sendo duas predominantes: a consensual e a científica, cada uma gerando o seu próprio universo. Evidenciou que a diferenciação entre essas duas perspectivas não significava isolamento ou o estabelecimento de uma hierarquia entre elas. A adoção de uma ou de outra forma estaria ligada aos diversos propósitos pretendidos. O universo consensual teria como base a vida cotidiana e suas intenções informais. Já o espaço científico se manifesta em um universo reificado, possuidor de uma linguagem própria e de uma hierarquia interna. Moscovici procurou destacar que ambas as formas, em seus diferentes propósitos, possuem eficácia, sendo mesmo indispensáveis à vida humana. (ARRUDA, 2002).

A Figura 1, adaptada do trabalho de Arruda (2002), apresenta as principais diferenciações entre os universos consensuais e reificados, ou científicos.

Universos consensuais	Universos reificados
Foco em “nós”	Foco em “eles”
Sociedade entendida como um grupo de iguais, no qual todos podem se manifestar com a mesma competência.	Sociedade vista como um sistema de papéis e classes diferentes, onde o direito à palavra é desigual, privilegiando-se os experts.
Estímulo à conversação e ao estabelecimento de cumplicidade entre pessoas “amadoras” ou “curiosas” a respeito dos objetos enfocados	Participação nos grupos determinada pelo grau de especialização, que confere propriedade a discursos e comportamentos.
Consolidação dos grupos sociais construída por meio do conhecimento	Unidade dos grupos sociais construída por prescrições globais e não

partilhado e da interação pessoal, sendo a comunicação instrumento fundamental da coesão.	por entendimentos recíprocos
Representações sociais construídas por meios do senso comum e da consciência coletiva.	Conhecimentos científicos que buscam retratar a realidade de forma independente da consciência pessoal.

Figura: 1

A obra de Moscovici trouxe, como se percebe na Figura 1, uma reabilitação do senso comum, do saber popular, construído no cotidiano. Esse tipo de saber era considerado até então confuso, inconsistente e equivocado. O pensamento científico era entendido como a única possibilidade para a superação do erro e da ignorância. Moscovici chegou a afirmar que, na verdade, são os intelectuais que não pensam racionalmente. Foram eles que produziram teorias como o racismo e o nazismo, destacando que a primeira violência anti-semita ocorreu nas universidades e não nas ruas.

O fato de Moscovici ter visto de perto o horror nazista durante a Segunda Guerra Mundial, teve grande influência no direcionamento de sua pesquisa. A partir do desencanto que viveu na ocasião, ele formulou algumas questões que passaram a merecer sua atenção ao longo de seu trabalho: Como é possível que os seres humanos se mobilizem a partir de algo que aparentemente supera a razão? Como é possível que sejam conhecimentos práticos a base para que as pessoas vivam suas vidas? A resposta a essas perguntas gerou sua obra inicial, na qual se propõe a quebrar as barreiras entre a racionalidade e o senso comum, a razão e a emoção, o sujeito e o objeto (ARRUDA, 2002).

Ele teve uma percepção inovadora a respeito da integração entre os fenômenos perceptivos individuais e sociais. As teorias existentes até a publicação do trabalho seminal da Teoria das Representações Sociais estabeleciam uma distinção entre dois níveis de fenômenos: o individual e o coletivo. Durkheim, por exemplo, adotou em suas proposições teóricas a distinção entre o estudo das representações individuais, que estaria no domínio da Psicologia, e o das representações coletivas, do domínio da Sociologia, Freud, por sua vez, desenvolveu uma crítica psicanalítica da cultura e da sociedade ao mesmo tempo em que tratava o indivíduo clinicamente (FARR,2002).

Para Durkheim, o conceito de representações coletivas trazia uma separação radical entre representações individuais e coletivas, sugerindo-se que as primeiras seriam do campo de estudo da Psicologia e as segundas da Sociologia. Moscovici, ao propor o termo “social” no lugar de “coletiva” fez não apenas uma diferenciação semântica. Ressalvou, ao contrário, que não se devia esperar que ele fosse capaz de explicar a diferença entre “coletivo” e “social”. Ao trocar um termo pelo outro, o desejo manifesto foi de enfatizar a idéia de diferenciação de redes e suas interações.

Enquanto para Durkheim as representações coletivas exerciam uma influência coercitiva e homogeneizante sobre os indivíduos. Já para Moscovici, as representações sociais, tanto podiam ser cotidianas e sociovariáveis como também ser universais, pois possuem certa autonomia, que lhes dá condições de, por vezes, descolar-se da estrutura social e material. Moscovici integrou as questões individuais e coletivas, percebendo-as como indissociáveis para os estudos no campo da Psicologia Social (MOSCOVICI, 2004; NÓBREGA, 2001).

Outra diferença fundamental entre essas duas contribuições teóricas é que Durkheim entendia as representações coletivas como sendo formas estáveis de compreensão coletiva, que possuíam poder coercitivo sobre os indivíduos e serviam para a integração da sociedade. Moscovici, por sua vez, focou mais sua atenção na exploração da variação e da diversidade das idéias coletivas geradas na sociedade. Sua teoria prevê a possibilidade de ocorrência de representações heterogêneas, refletindo a distribuição desigual de poder que ocorre na sociedade, dentre outros fenômenos. Em qualquer cultura haveria na sua concepção, pontos de tensão que acabam por causar rupturas, com a imersão de novas representações (FARR, 2002; MOSCOVICI, 2004).

A Teoria das Representações Sociais uniu fenômenos como a percepção, o pensamento e a aprendizagem. Eles costumavam ser tomados de forma independente do que era percebido, pensado ou aprendido na sociedade. Com isso, Moscovici lançou com sua teoria as bases da moderna abordagem sociológica da Psicologia Social (FARR, 2002).

A Teoria das Representações Sociais também superou a dicotomia entre os níveis individual e coletivo de representações, integrando-os em sua proposição teórica. Por trás da separação em dois níveis, proposta por Durkheim, revelava-se uma crença mantida por diversos teóricos de que as leis que explicavam os fenômenos coletivos eram distintas daquelas que podiam ser

aplicadas à compreensão dos fenômenos no nível individual. Sua contribuição representou, portanto, uma nova forma de entendimento das relações, em termos de construção de significados, dos indivíduos com a sociedade (FARR, 2002; GOMES, SÁ E OLIVEIRA, 2003; MINAYO, 2002).

No início de sua obra, Moscovici, oscilava, portanto, entre um pensamento primitivo visto como conformador das realidades e um pensamento científico que seria conformado pela realidade. A segunda edição de sua obra seminal sofre uma revisão. Diante desse fato, o autor, passou então a advogar que representar seria um processo de produção de conhecimento que funcionaria sobre estruturas sociais e cognitivas populares, sendo assim sociovariável. Isso veio a caracterizar o seu rompimento definitivo com Durkheim e sua concepção de forças coletivas ou de idéia que atuariam conferindo sentido às sociedades quando delas se libertam para assumir uma outra natureza. Para Moscovici, as representações nunca seriam de uma “outra natureza”, sendo antes da natureza mesma dos grupos sociais que as criam. Sua eficácia prática e simbólica dependeria fundamentalmente dessa inserção e não teriam jamais um sentido universal. Procurou demonstrar com esse argumento que as representações não derivam de uma única sociedade, ultrapassando-a, como julgava Durkheim, mas das diversas sociedades que coexistiam no interior da sociedade maior, não podendo, portanto, ultrapassá-la (OLIVEIRA, 2004).

Moscovici não apenas se interessou em compreender como o conhecimento é produzido, mas em analisar o impacto dos conhecimentos nas práticas sociais e vice-versa. Focou sua atenção no poder das idéias do senso comum, estudando as formas como as pessoas partilham o conhecimento, constituindo uma realidade comum entre si e transformando idéias em prática. Procurou, em síntese, compreender como o tripé grupos/atos/idéias constitui e transforma a sociedade (OLIVEIRA, 2004).

Dentre as questões que mereceram a atenção de diversos filósofos destacam-se a busca do entendimento de como as pessoas chegam ao conhecimento de um determinado fenômeno, como são formados na mente conceitos e idéias e qual a relação entre essas idéias e a realidade. No século XX, essas mesmas questões foram refeitas pela sociologia do conhecimento, embora com foco diferente. A preocupação deixou de ser simplesmente com o conhecimento individual, passando a ser enfocado como o indivíduo dentro do grupo e o próprio grupo chegam ao conhecimento. O conceito das representações sociais pode ser

entendido como uma síntese dessas preocupações, à medida que auxilia no entendimento de como se forma o conhecimento (MOSCOVICI, 2004).

Uma representação social é sempre de alguém (o sujeito) e de alguma coisa (o objeto). Não pode, portanto, ser estudada sem que se especifique o sujeito, ou seja, a população ou conjunto social que a mantém. É preciso que sejam levados em conta simultaneamente o sujeito e o objeto da representação social que se pretende estudar. Nem todo objeto ou fenômeno social constitui uma representação. É preciso que se tenha suficiente relevância cultural ou impacto na comunidade para que seja então formada uma representação social, pois alguns desses objetos dão lugar apenas a uma série de opiniões e imagens relativamente desconexas. Daí decorre que nem todos os grupos ou categorias sociais tenham que tomar parte de uma dada representação social. É possível que um grupo possua uma representação de certo objeto enquanto outros grupos possuem apenas um conjunto de opiniões, informações e imagens acerca desse mesmo objeto (SÁ, 1998).

Ao propor a Teoria das Representações Sociais, Moscovici procurou contrariar a crença do chamado “pensamento primitivo”, segundo a qual a mente possui um poder ilimitado de penetrar a realidade, conformando-a de forma a determinar o curso dos acontecimentos. Sua opção epistemológica foi pelo pensamento científico contemporâneo que tem como base à crença no “poder ilimitado dos objetos” de conformar o pensamento, determinando assim sua evolução e sua interiorização pela mente. Assim, ao invés de perceber o pensamento como agindo sobre a realidade, ele o percebe como reagindo à realidade.

## 1.2. CONCEITOS DE REPRESENTAÇÃO SOCIAL

Não existe uma definição comum aos diversos autores que trabalham no campo das representações sociais. Observa-se uma pluralidade de concepções, fruto da forma como a teoria foi sendo construída ao longo dos anos. A partir da contribuição inicial de Serge Moscovici, diversos outros pesquisadores, como Jean-Claude Abric e Denise Jodelet, por exemplo, foram desenvolvendo metodologias agregando novas formas de abordagem.

As contribuições que se somaram à orientação teórica inicial, construída por Moscovici, tornaram o campo de estudo das representações sociais complexos e multifacetados. Denise

Jodelet sintetiza em seis perspectivas as principais linhas de estudo das representações sociais (SÁ, 1998):

- Em uma primeira perspectiva, é dada ênfase à atividade estritamente cognitiva por meio da qual uma representação é construída pelo sujeito. A transformação dessa representação em social se dá a partir de duas dimensões: a de contexto e a de pertencimento.
- A segunda perspectiva é aquela que acentua os aspectos mais significativos da atividade representativa. O sujeito é considerado como um produtor de sentido, exprimindo na representação o significado que empresta à sua experiência no mundo social.
- A terceira trata a representação como uma forma de discurso, decorrendo suas características da prática discursiva de sujeitos socialmente situados.
- A quarta abordagem leva em consideração de forma privilegiada a prática social do sujeito, pressupondo que as representações refletem as normas institucionais dadas pela posição ou pela ideologia ligadas ao lugar ocupado pelo sujeito.
- A quinta perspectiva considerada o jogo das relações intergrupais como sendo determinante da dinâmica das representações. O desenvolvimento das interações intergrupais é visto como fortemente influente nas representações que os membros têm de seu grupo e de outros grupos.
- A sexta abordagem é aquela que se caracteriza como mais sociologizante, fazendo do sujeito um portador de determinações sociais. A base da atividade representativa situa-se, nessa perspectiva, sobre a reprodução de pensamentos socialmente estabelecidos.

As múltiplas perspectivas existentes demonstram a expansão dos estudos das representações sociais e as diferentes possibilidades que podem ser encontradas nessa teoria. Deve ser destacado que as diferentes abordagens não são incompatíveis entre si, sendo todas provenientes de uma mesma matriz básica. A fluidez conceitual da representação social pode se transformar em alvo de críticas, baseadas ainda no fato da teoria admitir metodologias variadas. Moscovici, no entanto, responde a tais críticas argumentando ser a fluidez, proposital; um fator que permite o desenvolvimento da criatividade dos pesquisadores e o avanço da teoria. O interesse maior dos que as estudam deve repousar na descoberta e não na

verificação, na comprovação. Essa mobilidade permite também que sejam captados fenômenos que se caracterizam pela volatilidade e constante mutação, típicos da sociedade hodierna (ARRUDA, 2002; Sá, 1998).

Uma representação pode ser definida como um conjunto de fenômenos perceptivos, imagens, opiniões, crenças e atitudes. O entrelaçamento dos vínculos entre esses elementos possibilita a atribuição de significados aos processos sociais e psicológicos. Assim, as representações sociais são fenômenos complexos que dizem respeito ao processo pelo qual o sentido de um dado objeto é estruturado pelo sujeito no contexto de suas relações, um processo dinâmico de compreensão e transformação da realidade. As representações sociais não são reflexos da realidade e sim construções mentais dos objetos, inseparáveis das atividades simbólicas dos sujeitos e de sua inserção na totalidade social. São, ao mesmo tempo, produto e processo do sistema social e representam à forma como são construídas as relações de um determinado grupo. (CARVALHO, 2001; MADEIRA, 2001; MOSCOVICI, 2004).

As representações sociais podem também ser definidas como formas de conhecimento socialmente elaboradas e partilhadas, possuindo orientação prática e concorrendo para a construção de uma realidade comum a um determinado conjunto social. A representação de um dado objeto não se constrói isoladamente, articulando as informações que, na relação com o outro, a experiência com aquele objeto aportou ao sujeito (JODELET, 2001).

As Representações são dinâmicas, produzindo comportamentos e influenciando relacionamentos, englobando ações que se modificam uma às outras. Não são meras reproduções nem tampouco reações e estímulos exteriores determinados. São antes sistemas que possuem uma lógica própria, uma linguagem particular e uma estrutura que tem como base tanto valores quanto conceitos. Não são simples opiniões a respeito de algo ou imagens de algum objeto. São verdadeiras teorias construídas coletivamente, destinado-se à interpretação e à construção da realidade (MOSCOVICI, 2004).

Podem ainda ser vistas como elementos simbólicos que as pessoas expressam por meio do uso de palavras e gestos. Os indivíduos e os grupos sociais explicitam, por meio da linguagem e dos posicionamentos que assume, a forma como percebem as situações em que estão envolvidos. Formulam, assim, opiniões acerca de um determinado fato ou objeto e manifestam as expectativas que desenvolveram a respeito. As representações seriam, de acordo com esse

conceito, sempre construídas socialmente e ancoradas nas situações concretas vivenciadas pelos indivíduos que as elaboram. Deriva daí a importância de que seja interpretada uma representação social considerando-se a compreensão das pessoas que a formulam como seres históricos, inseridos em uma realidade determinada, com expectativas e diferentes níveis de apreensão crítica da realidade (FRANCO, 2004).

As representações sociais necessitam também do referencial de um pensamento preexistente. Não se formam, portanto, no vácuo, sendo antes representativas da evolução de conceitos e conhecimentos pré-existentes. Moscovici (2004) destaca, no entanto, que o sentido dado a uma determinada representação vai sempre além daquilo que foi concretizado ou realizado pelas instituições. As representações seriam, portanto, causa e consequência dos fenômenos sociais. Da forma que a história vivenciada por um grupo que compartilha uma representação contribui em sua formação, a representação uma vez constituída, será determinante na história futura desse mesmo grupo.

As representações sociais são geradas pelas mediações sociais, em suas mais variadas manifestações: comunicação formal e informal, processos de trabalho, ritos, mitos, símbolos e padrões de comportamento. Essas mediações têm em comum o fato de manifestarem de alguma forma a busca e significado que se apresenta como inerente à existência humana (JOVCHELOVITCH, 1995).

As representações são prescritas, isto porque elas se impõem sobre os indivíduos com uma força irresistível que combina uma estrutura pré-existente ao pensar do indivíduo a uma tradição que dita o que deve ser pensado (MOSCOVICI, 2004; CAVEDON, 1999).

Essas descrições feitas dos diferentes conceitos e abordagens a respeito das representações sociais mostram uma variada gama de possibilidades de aplicabilidade dessa teoria.

### 1.3. APLICAÇÕES DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

Dentro da visão Moscoviana as representações sociais têm duas funções primordiais: contribuir para os processos de formação de condutas e para a orientação da comunicação social.

Jean Claude Abric, expandiu a essas duas funções primordiais Moscoviana em quatro funções essenciais:

1. Função de saber, relacionada ao fato de que permitem compreender e explicar a realidade;
2. Função identitária, considerando que contribuem para situar os indivíduos e os grupos no campo social;
3. Função de orientação, tendo em vista que orientam os comportamentos e as práticas;
4. Função justificadora, na medida em que permitem justificar as tomadas de posição e os comportamentos (Sá, 1998).

Moscovici advogou que uma das características intrínsecas à sociedade moderna é o conflito entre o individual e o coletivo, considerando-o uma realidade fundamental para a vida social. A origem fundamental estaria na tensão entre individualização e socialização estabelecidas pelas normas sociais. As representações sociais favorecem a regulação dessas tensões, contribuindo para a compreensão que cada indivíduo possui dos fenômenos sociais e auxiliando na construção desses próprios fenômenos (CRAMER, BRITO & CAPELLE, 2001; FARR, 2002).

A teoria das representações sociais revela-se útil na busca de uma melhor compreensão das práticas coletivas. Por meio do conhecimento de uma representação social torna-se possível um entendimento mais adequado dos processos de constituição simbólica encontrados na sociedade, onde indivíduos se engajam para dar sentido ao mundo e nele construir sua identidade social. GOMES, SÁ e OLIVEIRA, 2002; JOVCHELOVITCH, 1995).

Trata-se de uma teoria que tem como referência o indivíduo situado em seu contexto histórico, no qual ocorrem constantemente a apropriação e a reconstrução dos sentidos atribuídos aos objetos, a partir das experiências e práticas cotidianas. As representações sociais atuam, de acordo com seus estudiosos, regendo as relações dos indivíduos com o mundo e com outros e organizado as comunicações e condutas sociais. Denotam, portanto, em que organização e articulações, as experiências concretas vivenciadas e os interesses que as mobilizam (BURSZTYN & TURA, 2001; JODELET, 2001).

A forma de interpretação proposta pela Teoria das representações Sociais se aproxima do pensamento complexo, definido por Edgar Morin como uma abordagem apoiada em redes de fatores que permitam dar sentido aos objetos que se deseja estudar (MORIN, 1999). Essa teoria caracteriza-se por ser adequada às características da sociedade atual, na qual a velocidade vertiginosa da informação induz a um constante processamento do novo, dificultando a cristalização de tradições. Essas características fazem com que o processamento das informações esteja fortemente calcado no olhar de quem vê, com sua subjetividade e sua vivência concreta. Longe de ser uma espécie de imagem fotográfica da realidade, uma representação social é uma espécie de tradução, de versão desta, apresentando-se em constante transformação, com notável dinamismo e mobilidade, tal como o objeto que pretende elaborar.

Diante do amplo leque de traduções da realidade que podem ser geradas nos grupos sociais, constitui-se a sociedade dos chamados “sábios amadores” (MOSCOVICI, 1961), na qual cada um busca participar da construção coletiva do conhecimento como sujeito ativo e criativo. Essas características reforçam a percepção já anteriormente destacada, da pertinência da aplicação dessa teoria quando se deseja alcançar uma melhor compreensão de fenômenos complexos, como a representação conceitual do TEMPO, objeto de investigação de nosso trabalho.

Outra característica das representações sociais é que elas convencionalizam os objetos, as pessoas e os acontecimentos, atribuindo-lhes uma forma definitiva, localizando-os em uma categoria e inserindo-os gradualmente em um protótipo, distinto e partilhado por um grupo de pessoas. Nenhum indivíduo está livre de condicionamentos anteriores que lhes são impostos por suas representações, linguagem ou cultura; isto faz com que este indivíduo permaneça inconsciente acerca dessas convenções. Por meio de um certo esforço é possível que ele se torne consciente do aspecto convencional da realidade, podendo então escapar de algumas exigências que são impostas às suas percepções e pensamentos, mas há que se ter presente que essa liberdade não é assim tão constante, razão pela qual o indivíduo permanece preso, ao longo de sua vida, a inúmeras convenções e preconceitos.

As características aqui destacadas sinalizam que uma representação social não provém de processos racionais de prospecção da realidade. Não se trata de idéias diretamente relacionadas a informações concretas que se tem a respeito de um dado fenômeno. Com isso, são menos suscetíveis a mudança provocadas por debates de idéias ou mesmo por novas

vivências. A percepção da realidade manifesta na representação encontra-se, em geral, solidamente alicerçada no indivíduo que a possui e serve de parâmetro para a forma pela qual ele vai se relacionar com o objeto de sua representação. Essas características reforça, portanto, a validade do estudo de representações sociais quando se deseja entender a forma pela qual a sociedade tem se relacionado com determinados fenômenos sociais, como é o caso do tempo, objeto da pesquisa aqui apresentada.

A representação social funciona como um sistema de interpretação da realidade que regula as relações dos indivíduos com seu meio ambiente físico e social; ela vai orientar seus comportamentos e suas práticas. A teoria das representações sociais contribui, portanto, para a compreensão das práticas coletivas, facilitando o entendimento das articulações manifestas na vida coletivas, facilitando o entendimento das articulações manifestas na vida coletiva de uma sociedade. Auxilia também na compreensão dos processos de constituição simbólica mantidos pelos sujeitos sociais na tentativa de dar sentido ao mundo em que vivem entendê-lo e nele encontrar o seu lugar, fortalecendo, assim, sua identidade social. Ainda que as representações sociais não determinem inteiramente as decisões tomadas pelo indivíduo, exercem um papel de delimitadores do universo de possibilidades colocadas à sua disposição. Para Moscovici, sujeito e objeto formam um conjunto indissociável, à medida que um objeto não existe por si mesmo, mas apenas em relação a um sujeito, um indivíduo ou grupo, sendo a relação sujeito-objeto que determina o próprio objeto. Ao formar sua representação de um determinado objeto, o sujeito, de certa forma, o reconstitui em seu sistema cognitivo, de modo a adequá-lo ao seu sistema de valores, o qual, por sua vez, depende de sua história e do contexto em que está inserido ( CRAMER, BRITTO E CAPELLE, 2001; MAZZOTTI, 2001).

As representações sociais possuem uma característica preditiva, pois o que um indivíduo diz tem uma força que vai além da explicação de suas concepções de mundo, permitindo-nos a dedução de suas orientações para a ação. Com isso, elas constituem importantes indicadores que vão se refletir nas práticas cotidianas (FRANCO, 2004).

Nesse processo de absorção, notam-se contribuições distintas dos elementos que compõem o núcleo central e o sistema periférico de uma representação social. Conforme exposto na próxima seção.

Neste trabalho adotaremos a definição e a ênfase proposta por Abric, por sua teoria do núcleo central estar subjacente ao referencial teórico e metodológico que utilizamos nesta pesquisa.

Segundo Abric (1994), a representação social é constituída por um conjunto de informações, crenças, opiniões e atitudes relativamente ao respectivo objeto. Este conjunto de elementos é, em sua opinião, organizado e estruturado, implicando que a análise de uma representação social e a compreensão do seu funcionamento se tenha obrigatoriamente de realizar em face de um duplo referencial: o seu conteúdo e a sua estrutura. A este respeito que:

“A organização de uma representação apresenta uma característica particular: não apenas os elementos da representação são hierarquizados, mas, além disso, toda a representação é organizada em torno de um núcleo central e de um sistema periférico”(ABRIC, 1994. p.20)

A teoria do núcleo central proposta por Abric constitui uma abordagem complementar à teoria das representações sociais desenvolvidas por Moscovici em 1961. O núcleo central diz respeito às representações construídas a partir de condições particulares de um grupo social, ou seja, representações nele construídas em função do sistema das normas vigente que, por sua vez, estão relacionadas com as condições históricas, sociológicas e ideológicas desse grupo. O núcleo central caracteriza-se por ser simultaneamente funcional e normativo, significando este fato que está hierarquizado segundo finalidades diferenciadas (ABRIC, 2003, p.72; COSTA, 1998, p.38; SECA, 2002, p.75).

#### 1.4 O Núcleo Central e o Sistema Periférico das Representações Sociais

Na presente pesquisa, trabalhou-se com identificação do núcleo central e dos sistemas periféricos da representação social dos licenciandos da UFRPE, sobre o tempo.

Jean-Claude Abric propôs, em 1976, a teoria do núcleo central, apresentada como complementar a teoria das representações sociais. Ao propor essa teoria Abric entendeu que:

“ a organização de uma representação apresenta uma característica particular: não apenas os elementos da representação são hierarquizadas, mas além disso toda a representação é organizada em torno de um núcleo central, constituído de um ou de alguns elementos que dão à representação o seu significado”. (ABRIC, apud SÁ, 2002, p.62).

Para Abric, revela-se importante o conhecimento da organização apresentada por uma representação social, mapeando-se a hierarquia dos elementos que a constituem e as relações que mantêm entre si. Nem todos os elementos têm a mesma importância, sendo alguns essenciais e outros secundários.

A seleção dos elementos a serem representados é uma espécie de enxugamento do excesso de informação. O principal fator indutor dessa operação é o fato de que não é possível lidar com todos os aspectos envolvidos nos conjuntos de informações captadas da realidade. Tal como ocorre nos métodos científicos quando se faz a delimitação dos temas estudados, os indivíduos envolvidos na produção de uma representação social fazem cortes na realidade. Os principais critérios utilizados costumam ser as informações prévias possuídas e os valores compartilhados.

Uma vez feitos os recortes, os fragmentos selecionados são reagrupados em um esquema que se torna o núcleo figurativo da representação. Com isso, o objeto antes misterioso, depois de destrinchado é recomposto, passando a ser objeto, palpável. O processo se completa com a fase de naturalização, na qual o esquema criado passa a ser incorporado pelos sujeitos que dele partilham como representando aquilo que é natural.

Moscovici (1976) põe em evidência dois processos fundamentais que deixam transparecer o modo como o social transforma um conhecimento em representação, e como esta representação transforma o social: a objetivação e a ancoragem que permitem transformar o não familiar em familiar. A objetivação reflete a intervenção social na representação, a ancoragem traduz a intervenção do social na representação. Assim, a ancoragem consiste na integração cognitiva do objeto a um sistema de pensamento social pré-existente e nas transformações implicadas em tal processo.

A objetivação dá origem à definição do núcleo central, uma vez que transforma um conceito em algo concreto. Para Abric, o processo figurativo e social pelo qual esse processo se cristaliza faz com que parte de uma determinada representação, o seu núcleo central, passa a ser evocada e disseminada como se fossa o real para aqueles que a expressa. (FRANCO, 2004).

A outra operação básica, a ancoragem, serve para dar sentido ao objeto apresentado à compreensão dos sujeitos envolvidos na representação. A ancoragem está dialeticamente ligada à objetivação, assegurando-se dessa forma as três funções fundamentais de uma representação: *incorporação do estranho ou do novo, interpretação da realidade e orientação dos comportamentos*. A ancoragem permite a incorporação do novo nas redes de categorias que o indivíduo possui. Por meio desse processo, o conhecimento gerado enraíza-se no social, integrando-se à leitura de mundo de cada indivíduo que procede a uma busca de familiarização das novidades geradas, ancorando-as nas suas vivências, na sua bagagem emocional. Moscovici destaca que a dinâmica social envolve a familiarização dos objetos pelos indivíduos, que passam a distingui-los com base em modelos e experiência anteriores. Ocorre nesse processo à predominância do passado sobre o presente, da resposta sobre o estímulo, da imagem sobre a realidade vivenciada. Ressalve-se, todavia, que isso não significa a prevalência de um conservadorismo rígido. A representação social opera, na verdade, uma transformação do sujeito e do objeto, uma vez que ambos são modificados no processo de construção da representação. O sujeito amplia sua categorização e o objeto se acomoda ao seu repertório, o qual também se amplia e se altera. Deve ser realçado, conforme anteriormente destacado, que a representação não se constitui uma cópia da realidade, sendo antes um processo de conceituação e percepção intercambiáveis (MOSCOVICI, 2004; NÓBREGA, 2001).

A ancoragem explica o fato das representações sociais não serem necessariamente consensuais, daí decorrendo a formação do chamado sistema periférico das representações sociais. O sentido atribuído a um dado objeto e o próprio processo de atribuição são construções psicossociais que interagem a história pessoal de cada indivíduo com o resultado de suas interações grupais.

O conhecimento do núcleo central, que contempla seus componentes mais importantes, auxilia na identificação dos aspectos fundamentais de uma representação social. No núcleo estão os valores e percepções que são compartilhados com mais clareza e coesão pelo grupo investigado. O núcleo central é constituído pelas significações fundamentais da representação, aquelas que atribuem identidade. Quando o núcleo central passa por transformações, cria-se uma nova identidade (MADEIRA, 2001; MAZZOTTI, 2001).

Os valores que constituem o núcleo central de uma representação social são aqueles que, em geral, o sujeito não tem consciência ou não explícita, mas que direcionam a sua ação e definem seu comportamento. Representam o que é “inegociável”, a essência da representação social, constituída pela memória coletiva do grupo e suas normas. Possuindo uma função consensual que visa à homogeneidade do grupo, caracteriza-se por ser estável, coerente, resistente à mudança. Sua principal função é garantir a permanência da representação. Também se caracteriza por ser de certa forma independente do contexto social e material imediato, ou seja, não é significativamente influenciável pelos fatos mais recentes. O núcleo central é, portanto, decisivo na inflexão que o sentido de um dado objeto assume para um grupo em um dado contexto histórico e cultural (MADEIRA, 2001; SÁ, 2002).

Diversos autores entendem ser o núcleo central o elemento essencial de uma representação, uma vez que ele é que determina o seu significado contribuindo, ao mesmo tempo, para sua organização interna. Como fatores essenciais na sua determinação estariam a natureza do objeto e o sistema de valores e normas sociais que constituem o contexto ideológico do grupo que expressa a representação social. É no âmbito do núcleo central que ocorre o processo de cristalização, solidificação e estabilização da representação, vinculando-se as idéias e mensagens que vão proceder a homogeneização, sendo mediadas pela realização de ações concretas e apresentando-se resistentes às mudanças (FRANCO, 2004).

Considera-se que a estrutura de uma representação social é alterada quando são adicionados ou suprimidos elementos do seu núcleo central. As mudanças ocorridas no núcleo central implicam, portanto mudanças na própria representação social. Tais mudanças costumam ser pouco freqüentes e geralmente estão restritas à ocorrência de eventos muito significativos, que levem o sujeito a rever seus valores, expectativas e conceitos de forma radical. Uma catástrofe natural, um atentado terrorista ou um acidente de grande significação social pode levar esse núcleo central ser alterado. Certamente fatos dessa magnitude alteram as representações sociais não apenas do grupo afetado diretamente, como também de outros grupos que se solidarizam com eles. Eventos tão significativos e impactantes assim são, portanto, bastante raros, tornando pouco comum esse tipo de mudança.

Considera-se também nessa teoria a existência do chamado “sistema periférico”, que abriga as diferenças de percepção entre indivíduos envolvidos na pesquisa, suportando a heterogeneidade do grupo e acomodando as contradições trazidas pelo contexto mais

imediatamente. É constituído dos elementos que estão em volta do núcleo central, que o indivíduo até rever, negociar. É forma de defesa do núcleo central, permitindo o intercâmbio com outros grupos. Propicia, assim, a evolução da representação social, sem chegar a mudá-la (MADEIRA, 2001; SÁ, 2002).

Enquanto o núcleo central deriva do processo de objetivação, ancoragem dá origem ao sistema periférico. O estudo do núcleo central é, conforme destacado, essencial para o entendimento de uma determinada representação social. As características inerentes a essa parte das representações fizeram com que ela fosse privilegiada na pesquisa aqui apresentada. Não se pode, no entanto, desconsiderar a relevância que pode ser encontrada na análise do sistema periférico. A ancoragem desempenha um papel essencial no desenvolvimento de uma representação, uma vez que possibilita a sua concretização de forma individual e personalizada por parte de diferentes indivíduos, ligados a grupos sociais diferenciados. A ancoragem consiste no processo de integração cognitiva do objeto representado com os valores pré-existentes. Abric destaca cinco funções do sistema periférico na dinâmica das representações sociais (ABRIC, 2003):

1. A concretização do núcleo central, transformando-o em termos ligados à realidade, que passam a ser imediatamente compreensíveis e transmissíveis;
2. A regulação, possibilitando a adaptação da representação de novos elementos e a modificação dos existentes a partir das novas situações concretas com que o grupo se defronta;
3. A prescrição de comportamento, uma vez que os elementos do sistema periférico funcionam como esquemas organizados pelo núcleo central, garantindo a imediata aplicabilidade de uma representação na leitura de uma dada situação e, em consequência, orientando a tomada de posição;
4. A proteção do núcleo central, tendo em vista que absorve as informações novas que poderiam desestruturá-lo, possibilitando a absorção das mudanças no contexto social e nas idéias com a preservação do âmago da representação;
5. A incorporação das características diferenciadoras de cada indivíduo, permitindo, assim, a elaboração de representação relacionadas à história e às experiências pessoais de cada sujeito.

A Figura, adaptada de Celso Pereira de Sá ( SÀ, 2002), apresenta um resumo comparativo das características do núcleo central e do sistema periférico:

Núcleo Central	Sistema Periférico
Relaciona-se à memória coletiva e à história do grupo	Permite a integração das experiências e vivências de cada indivíduo
É consensual, definindo a homogeneidade do grupo.	Suporta a heterogeneidade do grupo
Apresenta-se estável, coerente e rígido.	É flexível, suportando contradições
Revela-se estável a mudanças	É aberto a transformações
É pouco sensível ao contexto imediato	Sofre influências significativas do contexto imediato
Gera a significação da representação e determina sua organização	Permite a adaptação à realidade concreta e a diferenciação do conteúdo, protegendo, assim, o sistema central.

Com muita pertinência, Mazzotti (2002, p.23) resume, no quadro 1, as características desses dois sistemas.

As pesquisas do núcleo central revelam não apenas os conteúdos da representação social como também sua estrutura ou organização interna. Daí decorre a prática comumente adotada de solicitar aos sujeitos participantes que efetuem sobre sua própria produção um trabalho cognitivo de análise, comparação e hierarquização das palavras evocadas, operação que foi solicitada aos entrevistados, como veremos no capítulo de Metodologia.

A Teoria das Representações Sociais representa, conforme destacado neste capítulo, uma importante opção para o desenvolvimento de estudos em ciências sociais aplicadas. A variedade de conceitos e de enfoques observada nos principais estudiosos que contribuíram para o desenvolvimento dessa teoria, após a formulação inicial de Serge Moscovici, ampliaram suas possibilidades de aplicação.

Conhecidas as possibilidades de aplicação dessa teoria em pesquisas sociais, foi buscada, na presente dissertação, a identificação da representação social do Tempo pelos licenciandos da UFRPE. A partir daí surgiu o nosso interesse de pesquisar as diferentes licenciaturas está

centrado na perspectiva dos alunos das mesmas perceberem que nas ciências não deve existir supremacia de nenhuma sobre a outra, pois o profissional do futuro não deve ter uma visão fechada na sua especialidade, mas sim, estar sempre interligando as ciências.

No capítulo seguinte, iremos fundamentar a teoria do perfil epistemológico do tempo, na perspectiva bachelardiana, pois a utilizaremos para verificar a sua presença na representação social dos diferentes licenciandos.

## CAPÍTULO II

### A NOÇÃO DE PERFIL EPISTEMOLÓGICO

Quando adotamos a Teoria das Representações Sociais, estávamos conscientes de que não se constitui em novidade o fato de que as pessoas possam exibir diferentes formas de ver e representar a realidade à sua volta. Bachelard já havia usado essa idéia em 1940, dentro da epistemologia do conhecimento que ele chamou de perfil epistemológico (BACHELARD, 1978). Ele mostrou que uma única escola filosófica não seria suficiente para descrever todas as diferentes formas de pensar quando se tenta expor e explicar um simples conceito.

Bachelard diz que a evolução de um conceito científico particular é um movimento que segue uma ordem. Ordem essa que vai do animismo ao ultra-racionalismo passando pelo realismo, pelo positivismo e pelo racionalismo simples. Essas escolas filosóficas, seguindo essa ordem, foram colocadas em abscissas, já nas ordenadas ele estabeleceu um valor que, se caso pudesse ser exato, mediria a frequência de utilização efetiva desse conceito, levando em conta a importância relativa do conceito diante das convicções de cada sujeito. Ele explicita certa reserva com relação a essa medida, dizendo ser muito grosseira. Martins (2004), no seu trabalho estabeleceu a seguinte ordem, do animismo ao surracionalismo, baseado em Bachelard. O surracionalismo é a junção do que Bachelard nomeou de racionalismo complexo e de racionalismo dialético. É a partir desse progresso filosófico que podemos concluir que o conhecimento científico ordena a própria filosofia. Isso vem caracterizar o que ele chamou de perfil epistemológico.

Segundo Bachelard, é possível que cada indivíduo trace seu perfil epistemológico para cada conceito científico. Apesar das características individuais do perfil, como o resultado de uma psicanálise individual para um dado conceito, as categorias que constituem as diferentes divisões do perfil têm, uma característica mais geral. Cada zona do perfil é relacionada com uma perspectiva filosófica específica, baseada em compromissos epistemológicos distintos. Cada parte do perfil pode ser relacionada, portanto, com uma forma de pensar e com certo domínio ou contexto a que essa forma se aplica.

Dentro da perspectiva animista ou realista ingênua, o perfil epistemológico do conceito de massa corresponde a uma apreciação quantitativa grosseira, aprecia-se a

massa pela vista. Por exemplo, para uma criança o fruto maior é o melhor, nesse caso o conceito de massa concretiza o próprio desejo de comer. O senso comum despreza a massa das coisas pequenas, das “insignificantes”. A massa só é uma quantidade se for suficientemente grande. (MARTINS, 2004)

Martins continua dizendo a noção de massa sob sua forma empírica, está ligada a conduta de balança. Nem sempre a conduta da balança da precisão, que tem pela noção de massa um respeito absoluto, é muito clara, pois muitos alunos ficam surpreendidos e perturbados com a lentidão da medida precisa. Nem todas as pessoas possuem uma noção empírica da massa como uma noção automaticamente clara.

Já para o racionalismo clássico, "a noção de massa define-se num corpo de noções e não apenas como um elemento primitivo de uma experiência imediata e direta. Com Newton a massa será definida como o quociente da força pela aceleração. Força, aceleração, massa, estabelecem-se correlativamente numa relação claramente racional, dado que esta relação é perfeitamente analisada pelas leis racionais da aritmética." (BACHELARD, 1978).

O racionalismo moderno faz com que as noções se tornem mais complexas. A noção de massa, que era uma função simples, vai se tornar complexa, dependente de uma série de outras noções. A massa não é mais absoluta no tempo e no espaço, mas torna-se uma função complicada da velocidade. Na física relativista, a noção de massa também não é mais homogênea à energia. "Em suma, a noção simples dá lugar a uma noção complexa, sem declinar seu papel de elemento" (BACHELARD, 1984, p. 18).

Segundo Martins, Bachelard apresenta o conceito de massa presente na mecânica de Dirac como um exemplo do racionalismo dialético.

“A idéia de “massa negativa” sugere uma ruptura com o pensamento racionalista anterior e suscita uma “dialética externa”, que não poderia ser encontrada refletindo-se sobre as noções anteriores de massa. Temos agora um conceito novo, que surge desvinculado da realidade comum, mas que a matemática procurará “realizar”. Entretanto, nem todo conceito particular, nem toda área do conhecimento, encontram-se no mesmo estágio com relação à hierarquia de doutrinas filosóficas. Mais do que isso, os próprios pensamentos dos indivíduos teriam coeficientes de realismo ou de racionalismo diversos, não havendo sentido em os classificarmos simplesmente sob os rótulos de “realistas” ou “racionalistas”. É dentro desse pluralismo filosófico hierarquizado que Bachelard funda o conceito de perfil epistemológico, segundo o

qual as diversas doutrinas filosóficas encontram, no indivíduo, um certo “peso relativo”, uma certa “intensidade de presença”(MARTINS,2002).

Seria através de tal perfil mental que poderia medir-se a ação psicológica efetiva das diversas filosofias na obra do conhecimento (BACHELARD, 1978).

O perfil epistemológico, em cada conceito, difere de um indivíduo para outro. Ele é fortemente influenciado pelas diferentes experiências que cada pessoa tem, pelas suas raízes culturais diferentes. A figura 1 reproduz o perfil epistemológico que Bachelard usa para ilustrar o seu próprio conceito de massa. A altura de cada zona do perfil corresponde à extensão na qual essa 'maneira de ver' está presente no pensamento individual, o que é definido pelo background cultural e pelas oportunidades que o indivíduo tem de usar cada divisão do perfil na sua vida. Quanto maior é uma determinada zona do perfil, mais forte é essa característica do conceito no perfil como um todo.

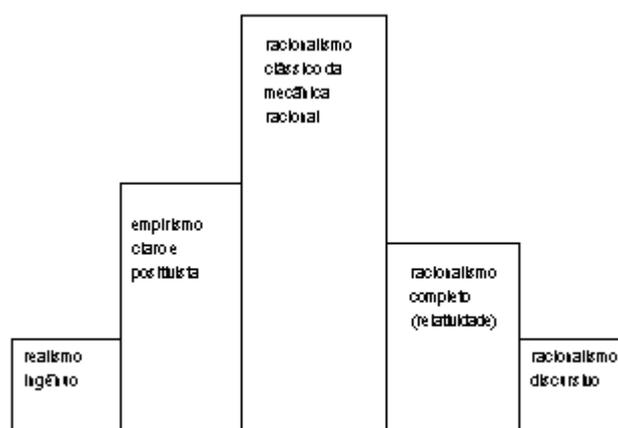


Figura 1 - O perfil epistemológico de Bachelard em relação ao conceito de massa (Bachelard, 1984, p. 25)

O próprio autor adverte para o cuidado que deve ser tomado ao se interpretar esse tipo de representação, já que a altura de cada setor é uma aproximação qualitativa grosseira. Os valores colocados no eixo vertical são arbitrários e de medida grosseira pois se trata de um dado pessoal, fruto de uma reflexão baseada na utilização de uma noção e, portanto, de difícil aferição e por isto a insistência de Bachelard em afirmar seu caráter pessoal:

Insistimos no fato de um perfil epistemológico dever sempre se referir a um conceito designado, de ele ser válido para um espírito particular que se examina num estágio particular da sua cultura. È essa dupla particularização que torna um perfil

epistemológico interessante para psicologia do espírito científico. (BACHELARD, p.41)

É importante salientar que Bachelard não deixa claro como são realizadas as medidas relacionadas ao eixo vertical, somente insiste em afirmar que são grosseiras e de caráter pessoal. No entanto, em relação ao eixo horizontal, onde estão dispostas as cinco diferentes filosofias, afirma ser um eixo verdadeiramente real:

Como nessa obra, a nossa tarefa é a de convencer o leitor da permanência das idéias filosóficas no próprio desenvolvimento do espírito científico, nós gostaríamos de mostrar que o eixo das abscissas sobre o qual alinhamos as filosofias de base na análise dos perfis epistemológicos é um eixo verdadeiramente real, que não tem nada de arbitrário e que corresponde a um desenvolvimento regular dos conhecimentos. (BACHELARD, 1991, p. 45)

Considera um eixo real, pois argumenta que todo progresso se faz no sentido de uma racionalismo crescente, eliminando assim todas as noções do realismo inicial. Desta forma, uma filosofia seria insuficiente para dar conta de um conhecimento preciso: [...] Se então se quiser fazer, aos diferentes espíritos, exatamente a mesma pergunta a propósito de um mesmo conhecimento, ver-se-ão aumentar o pluralismo filosófico da noção. (BACHELARD, 1991, p.46).

A predominância ou não de determinada filosofia no perfil de um indivíduo depende da formação e da maneira como se relaciona com o meio, por exemplo, em relação à sua noção pessoal sobre o conceito de massa. Bachelard chama para a existência de um patamar significativo, em seu perfil, do empirismo claro e positivista, isto porque sua formação inicial está arraigada na utilização da balança, já que trabalhou nos correios e dependia do uso desta para realização de seus trabalhos. No entanto, prevalece a predominância da noção racionalista de massa, fundamentada no fato de possuir uma formação clássica em matemática e ter fortalecida de uma longa prática do ensino da física elementar.

Cabe salientar que esses diferentes perfis permanecem conservados no indivíduo como podemos observar, ou seja, mesmo este sendo químico e filósofo da ciência possui em seu perfil epistemológico de massa um patamar relacionado ao realismo ingênuo.

Comparando o perfil epistemológico de Bachelard para a noção de massa e energia ocorre uma valorização do realismo ingênuo maior do que para a noção de massa, isto porque, segundo:

[...] subsiste em nós um conhecimento confuso da energia, conhecimento este formado ob a inspiração de um realismo primitivo. Este conhecimento confuso é uma mistura de obstinação e de raiva, de coragem e de tenacidade, realiza uma vontade surda de poder que encontra inúmeras ocasiões de se exercer. (BACHELARD,1991, p.44).

Aplicar as noções bachelardianas de perfil epistemológico para o conceito de tempo significa, basicamente, deparar-se com as seguintes questões: É possível atribuímos aos indivíduos perfis epistemológicos para o conceito de tempo, ou ao menos identificarmos em suas concepções elementos da hierarquia de doutrinas filosóficas bachelardianas?

## 2.1 Perfil Epistemológico para o conceito de Tempo

Utilizamos o perfil epistemológico, dentro da perspectiva bachelardiana e mais especificamente do tempo segundo estudos de Martins (2004). Este analisou as concepções dos estudantes do Ensino Fundamental e Médio, à luz de Bachelard. A partir desse estudo, Martins identificou quais seriam os elementos de uma concepção realista, empirista, racionalista, etc. de tempo, estruturando a hierarquia de escolas filosóficas e fornecendo uma visão (não necessariamente a única) do progresso epistemológico desse conceito.

Sabemos que nosso trabalho tem como objetivo principal identificar a representação social dos licenciandos, e que os estudantes pesquisados por Martins eram do ensino Fundamental e Médio, mas mesmo assim utilizaremos a sua classificação, pois caso encontremos alguma diferença na representação social dos licenciandos com relação aos estudantes, caracterizará um dado a mais a ser analisado.

Perfil Epistemológico do tempo (MARTINS, 2004, p.170):

**Realismo Ingênuo:** onde o tempo está centrado no próprio sujeito, carregado de subjetividade e egocentrismo. O tempo, nesse estágio, permanece heterogêneo, não sendo aplicável a todos os objetos e movimentos. A passagem do tempo depende (varia) de indivíduo para indivíduo, exige a presença de um indivíduo para que haja a “contagem” do tempo. O conceito de tempo vincula-se assim a uma espécie de “animismo”, uma vez que sua realidade ontológica é dependente de um espírito que o marque.

**Empirismo:** Permite a construção de um tempo único e comum a todos os objetos e movimentos. Esse tempo homogêneo é uma quantidade mensurável, e pode ser determinado por aparelhos de medida. Mais do que isso, para o pensamento empírico, o tempo reduz-se aos procedimentos de sua medição. há sempre uma idéia de repetição presente: seja a de uma unidade que corresponde ao próprio ciclo de um fenômeno físico periódico (p.ex.: em relógios de pêndulo), seja a de uma unidade imposta arbitrariamente sobre o fluxo contínuo e uniforme associados a fenômenos físicos regulares, mas não periódicos (p.ex.: em relógios de água).

**Racionalismo Tradicional:** É um verdadeiro parâmetro matemático abstrato, que participa das equações mecânicas e permanece inalterado por uma mudança de coordenadas entre dois sistemas inerciais de referência. O relógio já não define o tempo, apenas o marca.

**Surracionalismo:** Caracterizados a partir de duas perspectivas: a primeira a que negam o tempo absoluto, centrada na Teoria da Relatividade (Especial e Geral), fazendo o transcórrer do tempo depender do referencial adotado e da presença de matéria. Surge o Espaço-tempo, não sendo possível pensar no tempo isoladamente. A outra, é a termodinâmica e a mecânica estatística leva a uma nova compreensão do conceito de tempo ao oferecer uma abordagem explicativa (de natureza probabilística) para a irreversibilidade temporal. O que era uma “constatação sem explicação” nos estágios anteriores, agora é um resultado.

Essa caracterização das diferentes regiões da hierarquia de escolas filosóficas bachelardianas, para o conceito de tempo, irá subsidiar nosso “instrumento teórico” de análise, que será confrontado com os dados da Representação Social dos licenciandos. Esperamos identificar dentro dessa Representação Social elementos da caracterização do conceito de tempo.

## CAPÍTULO III

### DIFERENTES PERSPECTIVAS DO TEMPO

Fizemos um recorte na concepção do tempo dentro da perspectiva usada por Martins, onde ele desvinculou do contexto em que tiveram origem. Sabemos que perdemos alguns pontos importantes sobre o tempo ao fazermos esse recorte.

Procuramos contemplar, por conta desse recorte, as visões sobre o tempo que consideramos mais representativas e pertinentes para a caracterização das representações sociais na perspectiva moscoviana e das diferentes regiões da hierarquia de doutrinas filosóficas bachelardianas.

Tais esclarecimentos são necessários, para que se contextualize o uso que faremos aqui do material histórico e filosófico. Partiremos do trabalho de mestrado e doutorado de Martins, (1998 e 2004), respectivamente e dos artigos publicados pelo mesmo em companhia de Zanetic. Tentaremos ao máximo sermos fieis às idéias desses dois pesquisadores e dos teóricos usado pelos os mesmos, tanto no aspecto histórico como filosófico. Esperamos que elas nos dêem os subsídios que precisamos para a nossa fundamentação.

#### 3.1 PERSPECTIVA SOCIAL DO TEMPO

È comum, hoje em dia, reconhecer um amplo espectro de acepções relativas ao tempo, tais como, tempo biológico, tempo cósmico, tempo psicológico, tempo econômico, tempo individual, tempo global e uma longa relação de referências temporais que agregam ao substantivo tempo um qualitativo, que, em verdade, representa antes que uma definição, uma caracterização de como se dá a experiência do tempo em cada um dos espaços de produção do conhecimento.

É importante ressaltar, a título de referência, mas sem uma preocupação de entrar em detalhes, que a natureza constitutiva da idéia de tempo social está ancorada em dois campos do conhecimento, de forma destacada: a física e a filosofia. É, no entanto, a formulação do conceito de tempo social que merece nossa atenção, daí porque nos deteremos a aclará-lo.

O tempo social pode ser considerado como uma referência específica ou um qualificativo de uma perspectiva mais substancial do tempo, ou seja, como um recorte da aplicação do tempo à realidade social, ou pode ainda ser tomado como uma concepção autônoma do tempo.

Na vasta obra de Elias (1998), os mais diversos temas são discutidos, desde sociologia, formação do Estado, sociologia do esporte, solidão e medo da morte, teoria do símbolo, até lazer. Tamanha variedade e atualidade de temas demonstram um autor preocupado com questões que continuam a permear nossa sociedade. Alguns de seus trabalhos já publicados em português são: “O processo civilizador” (2 volumes), “A sociedade dos indivíduos”, “Mozart - uma biografia” e “Sobre o tempo. “

Recorrendo ao pensamento de Elias (1998), a experiência do que agora se denomina tempo, mudou e continua mudando, não só de forma histórica e acidental, mas também de forma estruturada e dirigida. Elias toma por base as transformações na experiência e captação conceptual que adquiriu o tempo no próprio desenvolvimento das sociedades humanas. A referência do autor pressupõe a caracterização do tempo como um conceito de alto nível de ‘generalização e síntese’, ou seja, conceber o tempo hoje, implica reconhecer um acervo de saber social complexo, que articula a medida de seqüências e regularidades construídas ao longo das experiências vividas nas distintas sociedades. Experiências físicas e sociais estão presentes.

Elias (1998) compreende que uma análise detalhada do tempo pressupõe uma articulação entre tempo físico e o tempo social, ou seja, entender o tempo no contexto da natureza, como um fenômeno físico e ao mesmo tempo compreendê-lo no contexto da sociedade. Para ele, a problemática do tempo não pode ser resolvida se o “tempo físico” e o “tempo social” são concebidos de forma independente. Mais que fazer um recorte ou atribuir um qualificativo para o tempo, o que propõe Elias é utilizar a concepção de tempo para ressaltar a ação de desenvolver símbolos de orientação humana que sejam construídos em um processo de síntese complexa. A experiência temporal é a representação de síntese complexa que se refere Elias.

Os argumentos de Elias reforçam a idéia de Prigogine (1998) sobre articulação das ‘duas culturas’, ou seja, a construção de um pensamento híbrido entre as ciências humanas e exatas, como forma de abordar fenômenos complexos como o tempo. Entretanto, Elias acredita que

há uma produção sociológica ainda escassa sobre o tempo e atribui essa carência ao fato dos sociológicos seguirem abordando o tempo dentro de uma perspectiva filosófica tradicional.

Em o Processo Civilizador, obra fundamental para a compreensão de Elias, ele tratou de demonstrar, por meio da análise dos costumes, como o indivíduo teve o controle de suas pulsões transferido de uma proibição externa para a criação de um mecanismo estável de autocontrole. A estabilidade dos mecanismos de autocontrole proporciona a criação do que Elias denomina *habitus*, que seria um “saber incorporado” ou “segunda natureza” do homem civilizado. O tempo é assim, para Elias, um *habitus*, um mecanismo de autocontrole, ou seja, um traço característico do processo civilizador e um símbolo social resultante de um longo processo de aprendizagem. “A maneira como os homens vivem o tempo nas sociedades rigorosamente disciplinadas em matéria temporal constitui um exemplo, dentre muitos outros, de estruturas de personalidade que, por mais que sejam adquiridas, nem por isso são menos coercitivas de que as peculiaridades biológicas” lembra Elias (1998).

A coerção do tempo é de natureza social, mas também repousa sobre dados naturais, como o envelhecimento. “O desenvolvimento de uma pessoa humana caracteriza-se por um entrecruzamento de processos biológicos e sociais.” Se pensarmos no calendário, que representa a noção de tempo em seu atual estágio de desenvolvimento, podemos perceber que chegamos a uma “síntese de nível altíssimo, uma vez que relaciona posições que se situam, respectivamente, na sucessão de eventos físicos, no movimento da sociedade e no curso de uma vida individual”. Elias (1998) usa o termo ‘coação social’ para explicar como na sociedade industrial um novo modelo de tempo surge e pauta nossa subjetividade. Com a disciplinarização temporal presente desde a constituição da identidade, a modernidade produz um tempo representado:

“... pela velocidade de relógios, calendários e horários, ostentam nessa sociedade, as propriedades que fomentam coações que o indivíduo impõe a si mesmo. A pressão dessas coações é relativamente pouco apreendida, medida, equilibrada e pacificada, porém, onipresente e inevitável”, (Elias, 1998, p. 32).

Quando Elias (1998) faz comparações dos modos como diferentes civilizações determinam o tempo, estabelece funções universais para o modo como esse coordena as experiências

humanas entre natureza e sociedade. Além disso, Elias descreve coerções exercidas pelo tempo que interligam estruturas psicológicas individuais com estruturas sociais mais amplas.

Uma das propostas de Elias é tomar a noção de tempo, enquanto individualização de uma regulação social, como um verdadeiro paradigma do processo civilizador. Sua reflexão sobre o tempo pretende corrigir a imagem de um mundo cindido entre “indivíduo”, “sociedade” e “natureza” e proporcionar uma visão da “imbricação mútua e interdependência” entre as três esferas. No que se refere à relação entre “natureza” e “sociedade”, diz Elias(1998,70): “Esses dois campos são colocados como independentes um do outro, como independentes gostariam de ser os grupos de especialistas que se dedicam ao estudo de um ou do outro. Na realidade, a humanidade e, portanto a ‘sociedade’, a ‘cultura’, etc., não são menos ‘naturais’ nem menos integrantes de um único e mesmo universo do que os átomos ou as moléculas”.

Para Elias (1998), as tentativas de resolver a questão no plano filosófico ou no campo da Física, que são as formas tradicionais de tratamento da questão, não dão conta do problema. Para a Física, o tempo constitui um dado objetivo do mundo que só se distingue dos demais objetos da natureza por não ser perceptível. Para a filosofia, trata-se de uma forma inata de experiência, uma maneira de captar em conjunto acontecimentos que se assentam numa particularidade da consciência humana. Em Kant, lembra Elias, espaço e tempo representam uma síntese a priori. Dado natural para as duas concepções, o tempo é objetivo para a Física e enraizado na natureza humana para a Filosofia. “A auto-regulação ‘temporal’ com que deparamos em quase todas as sociedades avançadas não é um dado biológico, ligado à natureza humana, nem tampouco um dado metafísico, ligado a algum a priori imaginário, porém um dado social, um aspecto da evolução social da estrutura de personalidade, que, como tal, torna-se parte integrante da individualidade de cada um”, adverte Elias (1998).

Segundo Elias (1998), os físicos às vezes proclamam medir o tempo. O que de fato eles fazem nada mais é do que utilizar-se de fórmulas matemática nas qual o tempo desempenha o papel de uma quantidade específica. Mas, sabemos que o tempo não se deixa ver, ouvir, tocar, saborear nem respirar como um odor.

Como vemos, sua hipótese é a de que o tempo não é “natural” e sim uma instituição social que resulta de um longo processo de aprendizagem. Esse aprendizado é histórico, uma vez que o indivíduo só pode construir algo a partir de um patrimônio de saber já adquirido. Ao mesmo

tempo, essa aprendizagem é individual, pois mesmo a criança, para que possa desempenhar seu papel de adulto, desenvolve um sistema de autodisciplina conforme essa instituição social que é o tempo: nas sociedades industrializadas o tempo exerce de fora para dentro, sob a forma de relógios, calendários e outras tabelas de horários, uma coerção que suscita o desenvolvimento da autodisciplina no indivíduo.

A análise histórica empreendida por Elias (1998) é de suma importância, pois lembra-nos que na evolução dos processos de determinação do tempo (que não tem começo, nem fim) foram se dando diversas alterações, como por exemplo no que se refere ao monopólio dessa determinação que, no início cabia aos sacerdotes, passando a ser dividida entre estes e as autoridades leigas, para finalmente passar a ser monopólio exclusivo do Estado.

As comparações com as experiências do tempo, que caracterizam as sociedades “menos avançadas”, também constituem rico material para Elias (1998) demonstrar sua tese de que a percepção do tempo é socialmente adquirida. Estudando sociedades como as dos índios norte-americanos, em que “o código social comporta poucos sinais de caráter temporal, e os raros sinais que existem estão ligados, sem exceção, a ocasiões precisas” e, entre elas, a dos Sioux, que não possuem nenhuma palavra para expressar ‘tempo’ e onde não se sabe o que é chegar ‘atrasado’ ou o significado de ‘esperar’, Elias tem a confirmação de que a noção do tempo é uma categoria social.

Até a época de Galileu, o que chamamos de “tempo”, ou mesmo o que chamamos “natureza”, centrava-se acima de tudo nas comunidades humanas. O tempo servia aos homens, essencialmente, como meio de orientação no universo social e como modo de regulação de sua coexistência. Alguns processos físicos, uma vez elaborados e padronizados pelo homem, foram por ele utilizados no intuito de situar suas atividades sociais no fluxo há pouco tempo que os relógios passaram a desempenhar um papel importante no estudo dos fenômenos naturais. Assim, o mistério do tempo, que os homens já intuía desde longa data, tornou-se denso (ELIAS, 1998, P: 8).

Os problemas que os homens procuram resolver, ao medirem a “duração”, remetem ao fato de que grupos humanos estão situados no interior de um conjunto mais vasto do que o formado por eles: o universo natural. Em toda parte onde se opera com o “tempo”, os homens são implicados juntamente com seu meio, ou seja, com processos físicos e sociais. Este tal como

a instituição social que lhe é inseparável, vai sendo assimilado pela criança. À medida que ela cresce numa sociedade em que ambas as coisas são ditas como evidentes.

Segundo Elias (1998, p.14), numa sociedade assim, o conceito de tempo não é objeto de uma aprendizagem, em sua simples qualidade de instrumento de uma reflexão destinada a encontrar seu resultado em tratados de filosofia; ao crescer, com efeito, toda criança vai-se familiarizando com o “tempo” como símbolo de uma instituição social cujo caráter coercitivo ela experimenta desde cedo. Se, no decorrer de seus primeiros dez anos de vida, ela não aprender a desenvolver um sistema de autodisciplina conforme a essa instituição, se não aprender a se portar e a modelar sua sensibilidade em função do tempo, ser-lhe-á muito difícil, se não impossível, desempenhar o papel de um adulto no seio dessa sociedade.

Nas relações sociais, nem sempre é fácil essa transformação da coerção externa, exercida pela instituição social do tempo, num certo tipo de consciência do tempo, características do indivíduo, como atestam os casos de rejeição compulsiva da pontualidade. No entanto, ela ajuda a compreender o ponto de vista segundo o qual seria em virtude de um traço inato de nossa consciência que nos sentiríamos obrigados a inserir todo e qualquer acontecimento no curso do tempo.

Dentro dessas relações sociais, o tempo é algo que se desenvolve em relação a determinadas intenções e a tarefas específicas dos homens. Nos dias atuais, o “tempo” é um instrumento de orientação indispensável para realizarmos uma multiplicidade de tarefas variadas. Ele é também uma instituição cujo caráter varia conforme o estágio de desenvolvimento atingido pelas sociedades. O indivíduo, ao crescer, aprende a interpretar os sinais temporais usados em sua sociedade e a orientar sua conduta em função deles.

Percebemos em nossa sociedade que os relógios ocupam um lugar de importância dentre os dispositivos destinados a representar o tempo, mas não são o tempo. Este tem, em si mesmo, um caráter instrumental, mas de um tipo particular. Como Elias (1998) afirma, em sua qualidade de indicador da hora, o instrumento emite mensagens em resposta a interrogações humanas, da mesma maneira que o papel e a tinta de impressão são os suportes físicos de mensagens dirigidas aos leitores dos jornais. Quer se trate dos relógios ou do curso aparente do Sol ao redor da Terra, os instrumentos de determinação do tempo são sempre seqüências observáveis de acontecimentos, ou, no caso dos calendários, seqüências simuladas de acontecimentos, sob uma forma escrita ou impressa.

Ele aponta que só podemos afirmar que um processo físico se torna instrumento de determinação do tempo na medida em que, consideradas suas propriedades físicas, é associado a um símbolo social móvel, sob a forma de informação ou de regulação, que esteja inserido no sistema de comunicação das sociedades humanas. Os instrumentos de medição do tempo, seja qual for a sua natureza, sempre transmitem mensagens. Os relógios, sem sombra de dúvidas, são mecanismos físicos construídos pelos homens.

Segundo Elias (1989), tudo isso contribui, ao que parece, para modificar nossa concepção das relações entre indivíduos, sociedade e natureza. Em nossa época, ainda nos servimos amplamente de um aparelho conceitual que traça uma linha demarcatória muito clara entre planos da integração física, social e individual. Do mesmo modo, a sociedade e a natureza aparecem freqüentemente como mundos separados. Uma reflexão sobre o tempo deve permitir corrigir essa imagem de um universo dividido gavetas fechadas, desde que reconheçamos a imbricação mútua e a interdependência entre natureza, sociedade e indivíduo. A noção de tempo representa uma síntese de nível altíssimo, uma vez que relaciona posições que se situam, respectivamente, na sucessão dos eventos físicos, no movimento da sociedade e no curso de uma vida individual.

Quando os símbolos atingem um grau sumamente alto de adequação à realidade, torna-se difícil, num primeiro momento, distingui-los dessa mesma realidade. Assim, muitos não conseguem impedir-se de ter a impressão de que é o próprio tempo que passa, quando, na realidade, o sentimento de passagem refere-se ao curso de sua própria vida e também, possivelmente, às transformações da natureza e da sociedade. A função de meio de orientação exercida pelo tempo vem juntar-se mais uma outra: a de instrumento de regulação da conduta e da sensibilidade humanas.

As correções trazidas por Einstein para o conceito newtoniano de tempo ilustram essa mutabilidade da idéia de tempo na era moderna. Einstein mostrou que a extensão do universo físico, não era sustentável. O conceito de tempo, no uso que fazemos dele, situa-se num alto nível de generalização e de síntese, que pressupõe um riquíssimo patrimônio social de saber no que concerne aos métodos de mensuração das seqüências temporais e as regularidades que elas apresentam. É claro que os homens dos estágios anteriores não podiam possuir esse saber,

não porque fossem menos “inteligentes” do que nós, mas porque esse saber exige, por natureza, muito tempo para se desenvolver.

Elias (1998) enfatiza, que uma das dificuldades com que esbarra qualquer investigação sobre o tempo é a falta de uma teoria evolutiva da abstração, ou, mais exatamente, da sintetização. Dentre os instrumentos mais antigos de medição do tempo figuravam os movimentos do Sol, da Lua e das estrelas. Hoje dispomos de uma representação muito clara desses movimentos, de suas ligações e suas regularidades. Assim, em certas épocas, os homens utilizam a noção de “sono” quando hoje falaríamos de “noite”, a de “lua” quando falaríamos de “mês”, e a de “ceifa” ou “colheita” quando falaríamos de “ano”.

Qualquer reflexão sobre o problema do tempo é entravada pela forma substantiva de que se reveste esse conceito. Pensar e falar com a ajuda de substantivos reificadores é uma convenção que pode tornar consideravelmente mais difícil a percepção do nexos dos acontecimentos. Existem numerosos exemplos da pressão exercida por uma língua socialmente padronizada nos falantes individuais, de modo a constrangê-los a recorrer a substantivos reificadores. Pensemos em frase como “o vento sopra” ou “o rio corre”: afinal, seria o vento outra coisa senão a própria ação de soprar, ou o rio outra coisa senão a água correndo? Haverá um vento que não sopra ou um rio que não corra?

O mesmo acontece com o conceito de tempo. Se ele existisse na forma verbal, “temporar”, não teríamos dificuldade de compreender que o gesto de “consultar o relógio” tem por objetivo estabelecer uma correspondência (“sincronizar”) entre as posições inerentes a duas ou mais seqüências de acontecimentos. O caráter instrumental do tempo se imporia com evidência, nesse caso. Em vez disso, porém, o vocabulário de que dispomos oferece ao sujeito falante, e, portanto, também ao sujeito pensante, unicamente expressões tais como “determinar o tempo” ou “medir o tempo”. Esses hábitos lingüísticos contribuem para distorcer a reflexão. Eles fortalecem incessantemente o mito do tempo como uma coisa de certo modo presente, existente, e, como tal, determinável e mensurável pelo homem, ainda que não se deixe perceber pelos sentidos.

Foi a Einstein e Leibniz que coube evidenciar que o tempo é uma forma de relação, e não, como acreditava Newton, um fluxo objetivo, um elemento da criação nas mesmas condições que os rios e as montanhas visíveis, e tão independentes quanto eles da atividade

determinativa dos homens, a despeito de seu caráter invisível. Mas o próprio Einstein não foi muito longe e não conseguiu escapar por completo à coerção do fetichismo verbal. À sua maneira, ele restituiu substância ao mito do tempo reificado, através, por exemplo, de fórmulas que surgiriam que o tempo, em certas circunstâncias, podia contrair-se ou dilatar-se. Ele só evocou os problemas do tempo dentro dos limites do quadro de referência dos físicos. (ELIAS, 1998)

O conhecimento dividido em áreas previamente estabelecidas e sem correlações entre si pode dificultar o estudo daqueles que têm no tempo, seu objeto de investigação. Mas parece que, "Estudar o tempo pode talvez contribuir para corrigir esta imagem errônea de um mundo com compartimentos estanques. Estudo que se revela impossível, quando se escamoteia o eixo de que a natureza, a sociedade e os indivíduos estão mesclados e são interdependentes" (ELIAS, 1998).

Para superar a dicotomia das ciências e captar o tempo em toda multiplicidade, Elias (1989, p. 18) sugere o seguinte:

"Uma idéia básica é necessária para entender o tempo: não se trata do homem e da natureza, como fatos separados, senão do homem na natureza. Com isso, fica facilitado o empenho de investigar o que significa o tempo e por entender a dicotomia do mundo em natureza (área de estudo das ciências naturais) e sociedades humanas (área de estudo das ciências humanas e sociais) conduzem a uma cisão de mundo, que é produto artificial de um desenvolvimento científico errôneo" (Elias 1989, p. 18).

Como categoria que não deve ser restrita a nenhuma disciplina em especial, mas que faz parte do conhecimento humano como um todo, o tempo nos desafia na construção de meios que possam superar a divisão das ciências e integrar homem e tempo. Textos de Elias (1984, 1989, 1993, 1994) não trazem uma sistematização teórica fechada sobre tempo e nem pretendem esgotar a riqueza do tópico. Pelo contrário, Elias (1998) já alerta sobre perigos de estabelecer uma psicologia ou sociologia do tempo e novamente reproduzir a cisão ideológica da ciência.

Somente quando se questiona a divisão de saberes, falta de instrumentos teóricos, conceituais e processuais nos estudos do tempo é que se tem maior clareza das questões que não foram apontadas e continuam recebendo pouca atenção de nossa parte. Como Elias mesmo afirma:

“na prática das sociedades humanas, os problemas de determinação do tempo desempenham um papel de importância crescente; nas teorias sociais, a atenção consagrada aos temas da determinação do tempo é relativamente mínimo” Elias (1989, p. 97).

Sendo o tempo denominador comum das atividades, organizador do acontecer, regulador da vida cotidiana e de um número cada vez maior de ações e em redes cada vez mais complexas, não é à toa que seja apontado como uma das grandes construções da humanidade. O que talvez não tenha sido previsto é que esse organizador das relações sociais, assim como qualquer outra invenção humana, também pudesse ser usado como instrumento de controle social. Captar a ambigüidade do tempo como necessário para a vida em sociedade e também como possível causador de sofrimento para a mesma, é buscar compreendê-lo em seus múltiplos aspectos e dinâmicas.

Aliás, segundo Elias (1998) não foi a moeda que caracterizou a passagem da Idade Média para a Moderna, mas a mudança no ritmo e extensão do movimento que mudou qualitativamente a estrutura das relações humanas na sociedade. É na transição da Idade Média para o Renascimento que se tem um fortalecimento do autocontrole individual das emoções e também do tempo. Nesse sentido, a preocupação mais acentuada com o tempo, e com medidas temporais atuais, parece decorrer de processos de urbanização, comercialização e mecanização da sociedade. Principalmente, quando trouxeram maior dependência ao homem acerca de instrumentos criados para medir o tempo e menor dependência de medidas baseadas em fenômenos da natureza.

Elias (1998) relata que vale a pena salientar que a obra de Galileu ilustra ativamente a guinada sofrida no desenvolvimento da noção de “tempo” a partir da Idade Média. Nesse período, a medição do tempo era centrada no homem, era uma escala de medida de caráter social. A imaginação inovadora de Galileu levou-o a mudar a função desse antigo instrumento, utilizando-o sistematicamente como padrão de medida de processos físicos, e não mais de eventos sociais. Assim, nasceu um novo conceito de “tempo”, um “tempo físico” que se afastava do antigo conceito, relativamente mais unitário e centrado no homem. Isso acarretou em ser redefinido substancialmente o conceito de “natureza”. Aos poucos, esse conceito tornou-se para os homens uma rede autônoma de acontecimentos, mecânica e bem ordenada,

embora desprovida de objetivo, agora obedece a “leis”. O tempo agora não está mais centrado em Deus, nem no homem e sim na “natureza”. Até isso acontecer, foi necessária uma evolução longa e lenta. Ao examinar as experiências de Galileu, constatamos em locus essa evolução.

Para Elias (1998), essa Dualidade do tempo, “físico” e o “social”, foi cada vez mais se aprofundando com o avanço das ciências físicas. Esse dualismo arraigou-se a ponto de as pessoas partirem dele, como se fosse uma verdade em si. Com relação ao tempo de “natureza física”, o mesmo se apresenta como uma das variáveis imutáveis que os físicos medem e que desempenham seu papel nas equações matemáticas, consideradas como representações simbólicas das “leis” da natureza. Enquanto isso, o “tempo social” tem o caráter de uma instituição social, de uma instância reguladora dos acontecimentos sociais, de uma modalidade da experiência humana e os relógios são parte integrante dessa instância reguladora, pois o mesmo é, também, parte integrante de uma ordem social.

O “tempo físico” veio, cada vez mais, a passar por um protótipo do “tempo” em geral. A “natureza”, campo de pesquisa das ciências físicas, tornou-se aos homens como a própria encarnação da boa ordem e, conseqüentemente, como “mais real”, em certo sentido, do que o mundo social, essa aparentemente menos ordenados e mais expostos às incertezas (ELIAS, 1998). Assim, a construção das teorias de tempo foi quase que exclusivamente uma tarefa de teóricos da física ou dos filósofos que se faziam interpretes deles. Em contra partida, o “tempo social” permanece insignificante como tema de pesquisa teóricas ou, em linhas mais gerais, como objeto da investigação.

Um dos fatores fundamentais da persistência do aparente mistério do tempo é a persistência dessa divisão conceitual.. O enigma continuará sem solução, enquanto ocorrer a divisão entre “natureza” e “sociedade”, e logo, também entre “tempo físico” e “tempo social”, que é característica do atual estágio da evolução social; o problema da relação entre os dois tipos de tempo permanece inexplorado.

Os conceitos do passado, presente e futuro, não se aplicam ao nível físico, àquilo que chamamos “natureza”, onde a causalidade mecânica passa, com ou sem razão, pelo modo representativo de ligação. Ou então, só se aplicam a ela na medida em que haja seres humanos que remetem a si mesmos os acontecimentos que se desenrolam nesse plano. Esses três

conceitos, de qualquer modo, só podem relacionar-se com o perpetuum móbile das cadeias causais que compõem a natureza com base numa identificação de caráter antropomórfico, como quando se fala do futuro do Sol. A rigor, essa natureza é identificável com uma série contínua de mudanças que afetam as configurações de matéria/energia. (ELIAS, 1998).

O passado, presente e futuro, estão intimamente ligados a uma experiência vivida. Apesar de designarem o caráter anterior e posterior dos acontecimentos, são simbolizações conceituais relativas à relação não causais. Pois o presente é aquilo que pode ser imediatamente experimentado, o passado é o que pode ser lembrado, e o futuro é a incógnita que talvez ocorra, algum dia. Inversamente, as expressões ‘mais cedo’ e ‘mais tarde’, pois essas últimas exprimem sínteses efetuadas entre posições internas a um continuum evolutivo considerado como tal. Podem aplicar-se a relações de causa e efeito mecânico.

Diante de tudo que estudamos e descrevemos até aqui a respeito do tempo social, veio nos dá condições de ‘criarmos’ três estágios sociais do tempo. São os seguintes: o estágio primitivo, o intermediário e o avançado. A seguir iremos descrever suas características tomando a evolução social do homem para a questão do tempo.

### ESTÁGIO PRIMITIVO

Nesse estágio os homens não têm a construção do conceito do tempo como uma necessidade social, pois os mesmos, ainda não estavam vivendo em sociedade. Eram no máximo pequenos bandos de nômades. Suas necessidades biológicas guiavam os intervalos entre uma alimentação e outra, eles iam à caça quando sentiam fome suas necessidades fisiológicas e sexuais. Esse homem não tinha noção do dia e da noite como um fenômeno que se repetia. Eles viam a Lua, o Sol e outros astros como um ser.

Nesses estágios, o tempo é passivamente determinado. Sua determinação mal chega a ser experimentada e refletida. Os homens nesse estágio, sem dúvida alguma, eram capazes de reconhecer se os rastros deixados pela passagem de um animal eram recentes ou antigos, e também, provavelmente, de determinar de quando seriam. Talvez utilizassem expressões diferentes para designar os rastros novos e antigos. Quando partiam em expedições de guerra, talvez precisassem de quatro a cinco “dias” para chegar à aldeia inimiga que se propunham atacar. Apesar de viverem dos recursos da natureza, eles provavelmente necessitavam levar

alguns suprimentos dividido à duração da expedição. É possível que designassem por termos diferentes as operações de guerra de duração diferentes. Eles não tinham, é lógico, instrumentos de medir o tempo, nem tão pouco estavam expostos à pressão uniforme do tempo, como os homens dos estágios posteriores do processo civilizador. Tampouco conheciam um modelo de autodisciplina, ligado às imposições do tempo, que dissesse respeito à totalidade de seus impulsos e suas atividades.

## ESTÁGIO INTERMEDIÁRIO

Nesse estágio o ser humano começa a perceber a regularidade da natureza, permitindo a produção de seu alimento, mas ainda não há o sentido do tempo em si. Um bom exemplo disso seriam as primeiras fases da agricultura, por exemplo, quando da utilização de plantas domésticas. Pode deitar-se quando começa a escurecer e se levantar com o nascer do sol. Neste estágio deixou de ser nômade, com uma estrutura social rudimentar. Eles criam suas regras sociais pautadas nos deuses relacionados a fenômenos da natureza. Neste estágio quem percebe a regularidade da natureza e faz uso desse conhecimento é considerado como alguém que esta em sintonia com os deuses. Eram os sacerdotes ou reis. Se o sacerdote observa o curso do Sol e da Lua, não é porque se interessa pela astronomia, mas porque as periodicidades das mudanças no céu dotavam-no de certos poderes invisíveis, que lhe diziam quando seu povo devia dar início à semeadura. Elas também indicam quando se devem começar as cerimônias rituais, os sacrifícios, o que lhe permite produzir seu alimento e se precaver contra qualquer espécie de perigo. Neste estágio, a produção dos meios de subsistência e as atividades de culto ainda se acham estreitamente imbricadas; juntas, elas constituem um dos primeiros campos da vida social e coloca os homens diante dos problemas de uma determinação ativa do tempo.

Neste estágio, o universo inteiro, inclusive aquilo que chamamos “natureza”, centra-se na aldeia e é percebido como um mundo unitário de espíritos. Essa relação entre o homem e a natureza tem um caráter muito pessoal. A distinção entre o passado, presente e futuro assim como entre coisas animadas e inanimadas, ainda não havia atingido, no discurso, no pensamento e na experiência humanos, a nitidez que hoje lhe é própria.

Essas sociedades recorrem a noções estreitamente ligadas aos ciclos repetitivos de suas necessidades tangíveis, à ronda infundável das satisfações momentâneas, seguidas pelo

ressurgimento das necessidades e pela busca de novas satisfações. Nessa etapa, a determinação do tempo é uma operação que continua a se parecer muito mais com uma compilação de sinais do que com uma consulta a um relógio celeste impessoal. Só aos poucos é que ela vai encontrando seu lugar e sua significação em algum ponto entre dois extremos. Além disso, as operações abstratas de numeração, se não desconhecidas dessas populações, são ao menos difíceis para elas. Por isso é que, toda vez que vê a lua passar acima de um certo referencial, o sacerdote deposita uma concha dentro de um vaso, para se lembrar quantas vezes que a lua nova apareceu no céu desde a cessação dos ventos quentes e dessecantes.

## ESTÁGIO COMPLEXO

Em nossas sociedades altamente industrializadas, urbanizadas e socialmente complexas, o tempo tornou-se a representação simbólica de uma vasta rede de relações, que reúne diversas seqüências de caráter individual, social ou puramente físico. O desenvolvimento de instrumentos para marcar o tempo e seu largo uso para satisfazer às necessidades sociais chegou a tal ponto que o homem comum já não vê mais relação, por exemplo, entre o calendário e a alternância das estações do ano. Em larga medida, os homens vivem dentro de um mundo de símbolos que eles mesmos criaram.

O homem dessa sociedade sofre uma grande pressão social com relação à pontualidade, o que pode ser denominado de coerção social. Quem não é pontual nesse estágio social não é respeitado. Essa coerção social começa desde cedo na cidade do indivíduo desse estágio, pois tudo girar em torno do tempo. Desde o momento em que o indivíduo dessa sociedade acorda até a hora de dormir, ele está sempre preocupado com o tempo. Percebemos que a função de meio de orientação exercida pelo tempo vem juntar-se mais uma outra: a de instrumento de regulação da conduta e da sensibilidade humana. O tempo tornou-se algo essencial na vida do homem dessa sociedade complexa. O tempo é o “Deus” dessa sociedade.

Os homens deste estágio ainda não resolveram a questão do que seja realmente o tempo, pois vale salientar que dentro dessa sociedade complexa, teve quem evidenciasse que o tempo é uma forma de relação, no caso Einstein, e outro que dissesse que era um fluxo objetivo, um elemento da criação nas mesmas condições que os rios e as montanhas visíveis, a despeito de seu caráter invisível. Essa última opinião é de Newton. Até Einstein, o “sacerdote” desse estágio, não foi muito longe e não conseguiu escapar por completo à coerção da analogia.

Afinal, o “tempo” como tal não é visível nem tangível, donde não é observável nem mensurável. Por essa razão, poderia então dilatar-se ou contrair-se? À sua maneira, Einstein restituiu substância ao mito do tempo, em certas circunstâncias, podia contrair-se ou dilatar-se. Ele só evocou os problemas do tempo dentro dos limites do quadro de referência dos físicos.

## 3.2 CONCEITO DO TEMPO NAS PERSPECTIVAS: HISTÓRICA, FILOSÓFICA E FÍSICA.

### 3.2.1 O TEMPO NA CONCEPÇÃO ANTIGA

Os egípcios concebiam o tempo como uma sucessão de fases recorrentes. Tinham pouco sentido de história, e mesmo de passado e futuro. Pois, embora houvesse passado absoluto, era normativo, não sendo visto como em retrocesso. Pensavam o mundo como essencialmente estático e imutável. Os deuses o haviam criado, no início, como todas as coisas que continha organização num padrão permanente. Os anos eram enumerados não numa sucessão linear, mas segundo o reinado dos faraós, cada um dos quais subia ao trono no ano 1, e também com base na arrecadação dos impostos. O tempo para os gregos não era um deus, como para os persas. Só passou a sê-lo nos tempos helenísticos, quando foi adorado sob o nome “Aion”, mas este era um tempo sagrado, eterno, muito diverso do tempo comum, *chronos* (WHITROW, 1993).

Para Hesíodo, o tempo era visto como um aspecto da ordenação moral do universo. Já na concepção de Anaximandro, o Tempo era como um juiz, todas as coisas que são criadas devem também perecer, compensando-se uma às outras por injustiça, de acordo com a sentença do Tempo. O pressuposto básico era que o Tempo sempre descobrirá e vingará qualquer ato de injustiça. Essa concepção era também atribuída ao grande estadista ateniense Sólon (século VI a.C.). Segundo Plutarco, quando interrogado sobre o que era o Tempo (*Choronos*), Pitágoras (século VI a.C.) respondeu que era a “alma”, ou os elementos procriativos, do universo. O traço mais fecundo dos ensinamentos pitagóricos foi à idéia-chave de que a essência das coisas deve ser buscada no conceito de número, a que se atribuía significado espacial e também temporal. Para esses ensinamentos, o tempo, era um elemento não menos no seu início (WHITROW, 1993).

Parmênides, o pai da argumentação lógica, afirmava que o tempo não pode pertencer a nada que seja verdadeiramente real. Ele propôs uma distinção básica entre o mundo da aparência, caracterizado pelo tempo e mudança, e o mundo da realidade, imutável e atemporal. O primeiro é revelado por nossos sentidos, mas estes são enganosos. O segundo nos é revelado pela razão e é o único modo verdadeiro de existência.

Platão (427 – 347a.C.) foi influenciado por Parmênides na evidência do tratamento diferente dado ao espaço e ao tempo em seu diálogo cosmológico, na sua obra, *Timeu*. Nesta obra, ele colocou o espaço como uma estrutura estabelecida para a ordem visível das coisas, possuindo existência própria, ao passo que o tempo é simplesmente uma característica dessa ordem. Ainda mais, tempo e universo são inseparáveis, o tempo não tem existência própria, sendo uma característica do universo, assim sendo, o tempo é produzido pelo universo (WHITROW, 1993).

Aristóteles afirma que o tempo é eterno e é a medida do movimento, porém, na perspectiva do “antes” e do “depois”. Diferente da visão platônica, pois para esse o tempo pode ser identificado com qualquer forma de movimento ou mudança. Já para o primeiro filósofo, tal perspectiva - o antes e o depois - poderia ser explicada, talvez, pela ação da alma humana a contar, o que colocava a existência da irreversibilidade do mundo sob a responsabilidade do homem. A relação do movimento ou mudança, com o “antes” e “depois”, tem haver com o ato de medir o tempo. Como diz o próprio Aristóteles: “Não apenas medimos o movimento pelo o tempo, mas também o tempo pelo movimento, porque eles se definem um ao outro. O tempo marca o movimento, visto que é seu número, e o movimento marca o tempo”. Ele, também, admite que o movimento possa cessar, ao passo que o tempo não pode, mas há um movimento que continua incessantemente, a saber, o dos céus. (WHITROW, 1993).

Um tempo fundamental da concepção aristotélica é o fato do tempo não existir sem o espírito, responsável por fixar sua medida. Enquanto o movimento pode existir fora da alma, o “número do movimento” (que é o tempo) só pode existir quando há uma alma que numere um ser que realize essa numeração (PIETTRE, 1997). Sem o espírito, o tempo (em si) não existiria, mas apenas o movimento (que é seu “substrato”), sem aspecto mensurável. Subjacente a essa se encontra uma característica marcante do cosmo aristotélico: o privilégio do espaço, do movimento e da matéria, em relação ao tempo. Esse último ainda aparece como um “coadjuvante” na descrição dos movimentos (MARTINS & ZANETIC, 2002).

Aristóteles também afirma que o tempo é contínuo e infinito. É contínuo porque está ocupado por um movimento contínuo. E o movimento, por sua vez, é contínuo porque se desenvolve através de um espaço contínuo. Dessa forma, a idéia de continuidade relaciona-se com o espaço, com o movimento, e em terceiro lugar, com o tempo. No diz respeito a esse, podemos distinguir um “antes” e um “depois”, ou seja, dois “agoras” com um intervalo (contínuo) entre eles. Esses dois “agoras” não seriam as menores partes do tempo, segundo Aristóteles, pois intervalo contínuo entre eles pode ser (potencialmente) dividido ao infinito. Do mesmo modo que não existe uma “linha mínimo” (ROSS, apud MARTINS, 2004).

Plotino (204 – 270) acreditava que a origem do tempo deve ser buscada na vida da alma do mundo. A questão da possibilidade de o tempo existir se não houvesse “alma” (ou mente) para apreendê-lo fora levantada, mas não respondida, por Aristóteles, cuja definição do tempo como a “numeração” do movimento e da mudança em relação ao antes e ao depois parecia pressupor a existência de uma “alma” que o contemple e mede. Plotino via o tempo como um intermediário entre a eternidade (ou alma superior que contempla a eternidade) e o movimento do universo, que revela o tempo como a “vida” (ou força criativa) da alma (WHITROW, 1993).

### 3.2.2 Origem da visão linear do tempo

A nossa idéia moderna do tempo, acredita-se ter tido origem no cristianismo primitivo, o qual, por sua vez, teria raízes em Israel e no judaísmo antigo. Os judeus teriam tido concepção linear, baseada, no caso numa idéia teleológica da história, vista como a revelação gradual dos desígnios de Deus. O apelo ao passado transformou-se então numa filosofia da história voltada para o futuro. Por essa razão, muitas vezes se afirmou que, para os hebreus antigos, o tempo era um processo linear unidirecional que se estendia do ato divino da criação até a realização final do propósito de Deus, com o triunfo definitivo, aqui na Terra, do povo eleito, Israel. O cristianismo herdou a visão do tempo peculiar dos judeus. O nascimento de Jesus passou a ser encarado como um divisor do tempo em duas partes. Os cristãos atribuíam uma significação universal à sua fé. Uma vez que considerava a crucifixão um evento não passível de repetição, o tempo devia ser linear, e não cíclico. Esta visão essencialmente histórica do tempo, com sua ênfase particular na não-repetibilidade dos eventos, é a essência do cristianismo (WHITROW, 1993).

Santo Agostinho diz no livro XI das Confissões: “O que é, por conseguinte o tempo”. “Se ninguém me perguntar, eu sei; se quiser explicá-lo a quem me fizer a pergunta, já não sei”. Como já vimos, quando tenta explicar o tempo como existente, ele de fato cai em contradição: o passado já foi, o futuro não é ainda, e o presente, quando se fala nele, não é mais. Santo Agostinho expressa o tempo através do ritmo e do intervalo. Ele condenou a correlação do tempo com os movimentos dos corpos celestes, uma vez que o tempo ainda existiria se os céus parassem de se mover, mas a roda do oleiro ainda girasse (WHITROW, 1993).

Aristóteles não investigara os processos mentais pelos quais percebemos o tempo, por acreditar que nossas mentes devem se conformar necessariamente com o universo físico, mas Santo Agostinho, ao contrário, tomou a atividade da mente como base da mensuração temporal. Ele não explicou de que modo à mente podia ser um acurado cronômetro para a medição de eventos externos, mas como pioneiro do estudo do tempo psicológico, tem um lugar na primeira linha, entre os que contribuíram para a compreensão de nosso sentido do tempo.

Santo Agostinho apresenta a visão de um tempo voltado para o futuro, pois para a maioria dos gregos e romanos, acreditassem ou não em ciclos, os aspectos dominantes do tempo eram o presente e o passado, o cristianismo dirigiu a atenção do homem para o futuro (AGOSTINHO, 2005).

Para avaliar a importância de Santo Agostinho no desenvolvimento da visão cristã do tempo, podem-se contrastar seus escritos com o Novo Testamento. O tempo, para os cristãos, começara com a Criação e terminaria com a Segunda Vinda de Cristo. Embora tenhamos tomado do cristianismo nossa orientação temporal moderna, é, sobretudo aos romanos que devemos a forma de nosso calendário e as convenções de registro do tempo (WHITROW, 1993).

No pensamento de Agostinho, o Tempo foi visto como tendo sido criado como qualquer animal, planta e mesmo o homem. Seria uma criatura, um "ser" como todos os demais; e como tal, tendo um princípio teria igualmente um fim, uma morte. Todavia, para o bispo de Hipona, o Tempo era um ser marcado por uma característica particular: sua existência fragmentada. Isto é, os elementos que o compõem – passado, presente e futuro – seriam descontínuos entre

si, pareciam isolados, incomunicáveis. Vejamos: de acordo com o bispo de Hipona, o passado já não existe mais, pois já se sucedeu, deixou de existir; o futuro, uma vez que ainda não veio ainda não aconteceu, também não existe; e quanto ao presente, este não passa de um ponto de Tempo sem nenhuma duração, pois na tentativa de situá-lo, cada hora poderia ser dividida em momentos, cada momento em instantes, cada instantes em parcelas ainda menores... E assim chegaríamos a uma partícula tão ínfima, tão efêmera e passageira, cuja duração tornava-se insignificante, irrelevante (AGOSTINHO, 2005).

Santo agostinho parece ter sido o primeiro a investigar cuidadosamente as conseqüências do confinamento de nossa experiência real de tempo ao instante presente. Chegou à conclusão de que nossas experiências de passado e futuro devem depender de nossa consciência da memória e do senso de expectativa. Se o tempo é considerado desse ponto de vista psicológico, seu conceito primário é o instante, não a duração (WHITROW, 1993).

O pensamento geral de Agostinho e, conseqüentemente, seu pensamento sobre o tempo tem como base fundamental sua teoria da verdade, que consiste primariamente em entender a verdade como “aquilo que é”, lógica peculiar de sua época. É fazendo uso desta lógica e aplicando sua idéia da verdade na sua teoria do tempo que Agostinho chega a duas conclusões muito importantes.

A primeira delas é decorrente de sua análise lógica acerca da existência do passado, do presente e do futuro. Afirma ele:

Que é, pois, o tempo? Quem poderá explicá-lo claro e brevemente? [...] e que modo existem aqueles dois tempos – o passado e o futuro – se o passado já não existe e o futuro ainda não veio? Quanto ao presente, se fosse sempre presente, e não passasse para o pretérito, como poderíamos afirmar que ele existe, se a causa da sua existência é a mesma pela qual deixará de existir?(AGOSTINHO, 2005. P. 267,268)

Agostinho desconhecia, pelo menos filosoficamente, a existência de um tempo objetivo. Ele argumentava logicamente a favor da não existência objetiva do passado e do futuro, visto que um já passou (referindo-se obviamente ao pretérito), logo já não é o que se segue que não é verdadeiro afirmar existir o passado. Quanto ao futuro, este ainda não veio logo ainda também não é, sendo, por conseqüência, tão falso quanto afirmar a existência de o passado afirmar

existência do futuro. Quanto ao presente, a única forma que o reconhecemos como presente é quando contrastado em relação aos outros dois tempos, isto é, passado e futuro, caso contrário o que seria? E se a causa da sua existência é a mesma pela qual deixará de existir, ou seja, quando deixar de ser presente e tornar-se passado, logo, também não é em si mesmo, decorrendo daí lógica e igualmente ser tão falso afirmar a existência do presente quanto afirmar a existência do passado e do futuro (WHITROW, 1993).

Vejamos agora a segunda conclusão que chega Agostinho, como consequência de sua primeira reflexão, acerca da existência do tempo. Afirma ele:

O que agora transparece é que, não há tempos futuros nem pretéritos. É impróprio afirmar: Os tempos são três: Pretérito, presente e futuro. Mas talvez fosse próprio dizer: os tempos são três: presente das coisas passadas, presente dos presentes, presente dos futuros. Existem, pois estes três tempos na minha mente que não vejo em outra parte (grifo meu): lembrança presente das coisas passadas, visão presente das coisas presentes e esperança presente das coisas futuras. Se me é lícito empregar tais expressões, vejo então três tempos e confesso que são três ( AGOSTINHO, 2005. p.270).

Se formos cuidadosos em observar esta citação de Agostinho, logo perceberemos que existe uma espécie de primazia do presente em relação ao passado e ao futuro, esta primazia é de fato digna de um desenvolvimento de mais elaborado, o que não ocorrerá aqui, por razões óbvias, entretanto queremos destacar aqui, como segunda conclusão de Agostinho, relativamente à sua teoria do tempo, é o aspecto subjetivo que ele atribui ao tempo. O tempo em sua teoria não é um “ente” independente do homem e objetivo, mas, pelo contrário, existe tão somente dentro de nossas mentes e em nenhum outro lugar mais. Isto equivale afirmar que o tempo existe por causa de nossas consciências, isto é, não existindo o homem, não existindo sua consciência, o tempo também não mais existirá, porque é lá que não somente e unicamente existe o tempo como também é lá, na consciência, na mente do homem, onde tem início e onde há também sua tripartição em passado, presente e futuro e insistentemente repetimos na mente humana e em nenhum outro lugar.

São Tomás de Aquino (1224-1274) em sua *Summa theologiae*, em que discutiu três tipos de “tempo”. O tempo, no sentido estrito, era concebido por ele como um estado de uma sucessão

que tem um começo e um fim definidos. Aplica-se apenas a corpos e fenômenos terrestres. A Eternidade, que existe toda simultaneamente e essencialmente “atemporal” e prerrogativa de Deus apenas. O terceiro conceito, chamado aevum, originalmente formulado pelo filósofo Boécio, tinha começo, com o tempo, mas, diferentemente dele, não tinha fim. Segundo Aquino era estado “temporal” dos anjos, dos corpos celestes e das idéias (WHITROW, 1993).

Segundo Martins:

O teólogo Tomás de Aquino teve grande influência na conjunção da cosmologia aristotélico-ptolomaica com as teses da Igreja, ocorrida durante a Idade Média. Embora levado a deixar de lado certas concepções aristotélicas (como a idéia de que o universo e o movimento sempre existiram, em flagrante conflito com as escrituras), ele também associa o tempo ao movimento e, seguindo Aristóteles, defende que o “antes” e o “depois” no movimento é que constituem a sucessão temporal. Por outro lado, é com Santo Agostinho que ele compartilha a noção de que o tempo foi criado junto com o universo. O próprio tempo, bem como as coisas nele criadas, tiveram o seu início quando Deus assim o determinou (MARTINS, 2002) .

A consciência de si é uma característica fundamental da existência humana, que envolve um sentido de continuidade pessoal ao longo de uma sucessão de diferentes estados de percepção. Esse sentido depende essencialmente da memória, mas um sentido do passado só poderia surgir quando o homem refletisse conscientemente sobre suas memórias. De modo semelhante, a ação intencional envolve pelo menos um reconhecimento implícito de alguma realização futura, mas um sentido geral do futuro não poderia ter surgido antes que o homem aplicasse sistematicamente sua mente à questão de eventos futuros. O homem deve ter tido consciência de memória e propósitos muito antes que fizesse qualquer distinção explícita entre passado, presente e futuro (WHITROW, 1993).

A distinção que fazemos entre passado, presente e futuro referem-se à natureza transaccional do tempo. Embora dependente da memória, nosso sentido de identidade pessoal está estreitamente associado ao aspecto de duração do tempo. A descoberta feita pelo o homem de que ele mesmo, como todas as outras criaturas vivas, nasceu e vai morrer deve tê-lo conduzido intuitivamente a tentar sustar o fluxo incessante do tempo, buscando prolongar indefinidamente a própria existência. (WHITROW, 1993).

### 3.2.3 O TEMPO NO MUNDO MODERNO

Para Isaac Newton (1642-1727), espaço e tempo têm existência independente dos objetos e dos fenômenos físicos. Além disso, ele diferencia nos Principia tempo absoluto de tempo relativo, sendo o último uma medida do primeiro:

"I - O tempo absoluto, verdadeiro e matemático, por si mesmo e da sua própria natureza, flui uniformemente sem relação com qualquer coisa externa e é também chamado de duração; o tempo relativo, aparente e comum é alguma medida de duração perceptível e externa (seja ela exata ou não uniforme) que é obtida através do movimento e que é normalmente usada no lugar do tempo verdadeiro, tal como uma hora, um dia, um mês, um ano." (NEWTON, 1990, p.6-7)

Newton recebeu grande influência, de Issac Barrow, nas suas concepções sobre o tempo. Pois para este, antecessor de Newton na cátedra de matemática em Cambridge: "O Tempo tem apenas comprimento, é similar em todas as suas partes e pode ser visto como constituído por uma simples adição de instantes sucessivos ou fluxos contínuo de um instante." (BARROW, 1978, p.35). Completando, " O Tempo segue a natureza uniforme de seu curso" teve reflexão na famosa definição que figura no início dos Principia: "O Tempo absoluto, verdadeiro e matemático, por si mesmo, e por sua própria natureza, flui de modo igual, sem relação a qualquer coisa externa." (NEWTON, 1990, p.3)

O tempo na mecânica newtoniana é absoluto e uniforme. Entendendo-se por absoluto o fato de existir independentemente da matéria e do espaço, e uniforme porque em qualquer "ocasião", ele transcorre da mesma forma, não evoluindo "mais depressa" ou "mais devagar" em função da região do espaço, ou da presença de matéria, do fenômeno físico que ocorra, ou de qualquer outra circunstância. Nas palavras de Newton:" o tempo absoluto, verdadeiro e matemático, por si mesmo e por sua própria natureza flui igualmente sem relação com nada de externo, e com outro nome, é chamado de duração" (WHITROW, 1993, p.49).

O tempo é absoluto também no sentido que dois eventos simultâneos, ou seja, que ocorrem no mesmo instante para um observador o serão para qualquer outro observador inercial, ou seja, independente do movimento de velocidade relativa constante de um em relação ao outro. Tal afirmação recebeu muitas críticas de filósofos contemporâneos de Newton. Um deles é o

Leibniz, para ele o tempo é a ordem de sucessão dos fenômenos, de tal modo que, se não houvesse fenômenos, não haveria tempo (WHITROW, 1993).

Leibniz diz mais: “Eventos são simultâneos não porque ocupam o mesmo momento no tempo, mas porque ocorrem juntos. Quaisquer dois eventos não-simultâneos estão numa ordem temporal definida, porque ocorre antes do outro, e não porque diferentes momentos de tempo, um dos quais seria anterior ao outro” (WHITROW, p.148). Resumindo: inferimos o tempo dos eventos, e não o contrário.

Apesar da diferença entre Newton e Leibniz, no tocante à natureza do tempo físico, sob outros aspectos suas idéias referentes ao conceito eram similares. Ambos acreditavam que o tempo era universal e único; o universo compreenderia uma sucessão de estados, cada um dos quais existiria por um instante, sendo os instantes sucessivos semelhantes às seqüências de pontos numa linha reta de extensão indefinida. Tal conceito do tempo dominaria a ciência até o advento da teoria especial da relatividade, no início do século XX (WHITROW, 1993).

Porém o tempo físico é determinado por instrumentos - os relógios - que permitem marcar intervalos de tempo iguais. Qualquer que seja o tipo de relógio, ele é um objeto concreto, ou seja, se baseia num fenômeno físico periódico, e como qualquer objeto ou fenômeno está sujeito às leis da física. Com isto não se pode saber a priori se os medidores de tempo que funcionam em condições mais corriqueiras não seriam afetados quando sujeitos a condições muito diferentes daquelas nas quais já foram sobejamente testados.

O tempo pode causar sensação diversa em pessoas diferentes. Este tipo de "transcorrer do tempo" não é, entretanto o tempo físico. O intervalo de tempo nas ciências exige uma medida repetitiva, e que independa da sensibilidade pessoal do observador.

Martins diz que o tempo absoluto de Newton, que não tem relação com qualquer coisa externa, é uma pura abstração. É interessante, também, notar como a noção de um fluir uniforme permanece, até os nossos dias, bastante presente na visão comum sobre o tempo. Contemporâneo de Newton, Gottfried W. Leibniz (1646-1716) contrapôs-se a essa visão, defendendo que o tempo não poderia ter existência independente das coisas materiais. O tempo deveria ser algo relativo, e não absoluto, pois o concebemos a partir da ordem sucessiva das coisas. Em uma longa correspondência mantida durante os anos de 1715 e 1716 com

Samuel Clarke, discípulo de Newton, Leibniz trata dessa e de outras questões referentes ao seu pensamento filosófico e religioso (MARTINS, 2004):

"Quanto a mim, deixei assentado mais de uma vez que, a meu ver, o espaço é algo puramente relativo, como o tempo; a saber, na ordem das coexistências, como o tempo na ordem das sucessões. De fato, o espaço assinala em termos de possibilidade uma ordem das coisas que existem ao mesmo tempo, enquanto existem junto, sem entrar em seu modo de existir. E quando se vêem muitas coisas junto, percebe-se essa ordem das coisas entre si." (WHITROW, 1993, p.146).

Martins (2004) enfatiza mais ainda reforçando que as idéias de Leibniz têm muito em comum com a concepção desenvolvida quase dois séculos depois por Mach, no que diz respeito às críticas ao espaço e ao tempo absolutos de Newton. Mach, em seu tratado sobre o desenvolvimento histórico da mecânica, defende que a própria idéia de tempo é uma abstração, a que chegamos pela variação das coisas. Seria equivocado, por exemplo, pensarmos que o movimento de um pêndulo ocorre no tempo. O que fazemos é comparar as sucessivas posições do pêndulo com outros pontos ( na superfície da Terra, por exemplo). Mesmo sem esses pontos, poderíamos fazer a comparação com nossos pensamentos e sensações, que seriam diferentes. Da mesma maneira, um movimento só é uniforme comparado a outro movimento, também uniforme:

“ A questão de que um movimento seja uniforme em si não tem nenhum sentido. Muito menos podemos falar de um “tempo absoluto” (independente de toda variação). Este tempo absoluto não pode ser medido por nenhum movimento, não tem pois nenhum valor prático nem científico: ninguém está autorizado a dizer que sabe algo dele; não é senão um ocioso conceito “metafísico” ”. (MACH, 1949, P.190)

#### 3.2.4. TEMPO NA TEORIA DA RELATIVIDADE

A novidade relativística não é na sua essência estática: não são as coisas que vêm surpreender-nos, mas é o espírito que constrói a sua própria surpresa e que se envolve no jogo das questões. A Relatividade é mais do que uma renovação definitiva na maneira de pensar o fenômeno físico, é um método de descoberta progressivo. Se existe uma doutrina que os

antecedentes históricos não explicam é a da Relatividade. Pode-se dizer que a primeira dúvida relativista foi posta por Mach (BACHELARD, 2001).

Ela nasceu de uma reflexão sobre os conceitos iniciais, de por em dúvida as idéias evidentes, de um desdobramento funcional das idéias simples. Por exemplo, que há mais de imediato, de mais evidente, de mais simples que a idéia de simultaneidade? A Relatividade atacará, contudo, o primitivismo da idéia de simultaneidade, como a Geometria de Lobatchewsky atacou a idéia de paralelismo. Um conhecimento discursivo e experimental da simultaneidade deverá estar ligado à pretensa intuição que nos dava de imediato a coincidência de dois fenômenos ao mesmo tempo (BACHELARD, 2001).

Até o advento da teoria da Relatividade Especial, ninguém havia pensado que podia haver alguma ambigüidade na afirmação de que dois eventos aconteceram em lugares diferentes no mesmo instante. Podia-se admitir que, se eles ocorrem em lugares muito distantes entre si, talvez houvesse dificuldade em averiguar com segurança que haviam sido simultâneos, mas o sentido da afirmação parecia perfeitamente preciso para todos.

Esta idéia que julgávamos primeira não encontra uma base nem na razão, nem na experiência. Como nota Brunschvic,

“ela não poderia ser definida logicamente nem pela razão suficiente, nem constatada fisicamente de uma forma positiva. No fundo, ela é uma negação; volta a negar que falta um certo tempo para a propagação da ação de sinalização. Apercebemo-nos então de que a noção de tempo absoluto ou, mais exatamente, a noção de simultaneidade independente do sistema de referência, apenas deve a sua aparência de simplicidade e de imediata realidade a um defeito de análise”. (BACHELARD, 2001, p.39).

Einstein afirma, a física trata de “eventos” no espaço tempo. A cada eventos se associa, além das coordenadas cartesianas,  $x$ ,  $y$  e  $z$ , de lugar, um valor de tempo  $t$ . Esse último usamos um relógio para medi-lo, esse instrumento  $C$  deve ser considerado em repouso em um ponto do sistema de coordenadas, por exemplo. Na origem das coordenadas ( $x = y = z = 0$ ) O tempo de um evento que ocorre no ponto  $P(x, y, z)$  é definido então como o tempo exibido pelo relógio  $C$  simultaneamente ao evento. Presume-se aqui que o conceito “simultâneo” seja fisicamente significativo, sem definição especial. Essa é uma falta de exatidão que só parece inofensiva porque, com a ajuda da luz (cuja velocidade é praticamente infinita ponto de vista

da experiência comum), a simultaneidade de eventos espacialmente distantes pode aparentemente ser determinada de imediato. (EINSTEIN, 1994)

Continuando, a teoria da relatividade especial elimina essa falta de precisão, ao definir fisicamente a simultaneidade com o uso de sinais luminosos. O tempo  $t$  do evento em  $P$  é a leitura do relógio  $C$  no momento da chegada de um sinal luminoso emitido pelo evento, corrigido no tocante ao tempo necessário ao sinal luminoso para percorrer essa distância. Esta correção presume que a velocidade da luz é constante. Esta definição reduz o conceito da simultaneidade de eventos espacialmente distantes ao da simultaneidade de eventos que ocorrem no mesmo lugar, a saber, a chegada do sinal luminoso a  $C$  e a leitura de  $C$ .

Na teoria de Einstein, que descreve fenômenos de partículas com velocidades próximas à da luz, a grande mudança que aparece em decorrência do princípio da constância do módulo da velocidade da luz, para quaisquer referenciais em movimento de velocidade relativa constante, é o conceito de tempo. Os instantes em que ocorrem os eventos e os intervalos de tempo que estes eventos duram, deixam de ser independentes do referencial inercial que os observa, passando a depender da coordenada paralela à velocidade onde o evento ocorre. Este é fato nada intuitivo para quem, como nós, não têm vivência com velocidades próximas à da luz.

Vamos dar um exemplo. Se duas bombas idênticas em repouso relativo são acionadas simultaneamente, estes eventos, o acionar de cada uma das bombas, não são simultâneos para observadores que se movem com velocidade constante paralelamente à direção definida pelas posições das bombas. Por outro lado, o intervalo de tempo entre o acionar a bomba e a explosão delas, é sempre maior no referencial em movimento em relação às bombas. Em outras palavras, o intervalo de tempo no referencial de repouso de um evento (tempo próprio), é sempre menor que o medido no referencial que se move em relação ao evento, paralelamente a eles.

O transcorrer do tempo não se altera para eventos que ocorram na mesma coordenada na direção paralela à velocidade relativa. Assim, se um observador tem velocidade em relação às bombas, porém perpendicular à linha que as une, ou seja, as componentes das posições das bombas na direção da velocidade relativa é a mesma, não haveria este efeito de quebra de simultaneidade no acionar das bombas, e nem a dilatação temporal no intervalo de tempo entre o acionar e o estourar a bomba. Estes efeitos de quebra da simultaneidade e dilatação

temporal são muito pequenos, e, portanto desprezíveis quando o movimento dos eventos tratados são muito menores que a velocidade da luz.

A teoria da Relatividade Especial resolveu por completo um problema preciso: explicar o fato experimental de que, quando dois corpos estão em movimento relativo uniforme, todas as leis da física, tanto as da dinâmica comum como as da eletricidade e do magnetismo, são exatamente as mesmas para ambos. Isso determina o primeiro princípio da Relatividade. O segundo princípio sobre o qual repousa a teoria da Relatividade Especial é o “princípio da constância da velocidade da luz no vácuo”. Esse princípio afirma que a luz no vácuo tem sempre uma velocidade definida de propagação (independente do estado de movimento do observador ou da fonte de luz). Os êxitos da eletrodinâmica de Clerk Maxwell e Lorentz vieram deposita confiança aos físicos, com relação a esse segundo princípio.

Einstein afirma ambos os princípios mencionados acima são convincentemente confirmados pela experiência, mas parecem não ser logicamente conciliáveis. A teoria da Relatividade Especial conseguiu finalmente concilia-los logicamente, por meio de uma modificação da cinemática, isto é, da doutrina das leis que relacionam espaço e tempo (do ponto de vista da física). Tornou-se claro que não fazia nenhum sentido falar de simultaneidade entre dois eventos a não ser em relação a um dado sistema de coordenadas, e que o formato dos instrumentos de mensuração e a rapidez com que os relógios batem dependem de seu estado de movimento com respeito ao sistema de coordenadas (EINSTEIN, 1994).

#### 3.2.4. Princípios da Teoria Geral da Relatividade

- A Teoria da Relatividade Restrita baseia-se no fato de que sistemas inerciais são equivalentes e privilegiados para se formular as leis da natureza.

- A Teoria da Relatividade Geral (ou Generalizada) estuda a física de referenciais que não estão em movimento uniforme (referenciais não inerciais).

A generalização da Teoria da Relatividade Restrita é baseada no princípio da equivalência entre massa inercial e massa gravitacional. Vejamos o que diz este postulado da Teoria da Relatividade Geral.

Postulado 1 – Princípio da Equivalência. A massa gravitacional de um corpo (massa de um corpo na presença de um campo gravitacional  $g$ ) é igual a massa inercial do mesmo corpo no vácuo (ausência de campos gravitacionais) quando sujeito a uma aceleração.

Postulado 2 – Princípio da Relatividade Geral. Localmente no espaço-tempo um campo gravitacional qualquer é homogêneo e constante, logo será possível apagá-lo (a partir do Princípio da Equivalência), utilizando um referencial convenientemente em queda livre.

Na Teoria da Relatividade Geral, não só o espaço, mas a matéria e a energia também podem mudar (deformar) o ritmo do tempo. Einstein com sua Teoria Geral da Relatividade revelou-nos que o espaço e o tempo podem ser distorcidos na presença de matéria e de energia devido a um processo gravitacional.

O grande mérito da Teoria da Relatividade Geral foi mostrar que estes quatro conceitos, aparentemente distintos e sem alguma correlação, na realidade são faces de um conceito maior que somos incapazes de compreender. Observemos que ao aumentar a velocidade de um corpo fornecendo-lhe energia, estamos aumentando a sua quantidade de movimento, em outras palavras, a sua massa inercial, de modo que o espaço-tempo ao seu redor será afetado, deformando-se.

### 3.2.5 Tempo Quântico

No mundo dos átomos, dos núcleos atômicos e das partículas subnucleares há eventos físicos que não possuem causas bem definidas, contrariando nosso senso comum. A teoria que descreve os fenômenos que reinam neste mundo microscópico é a teoria Quântica. Definir intervalo de tempo, ou tempo, neste mundo microscópico não é uma tarefa trivial.

No restante destas anotações iremos nos restringir a descrição do tempo do ponto de vista quântico, em situações não singulares, ou seja, não abordaremos experiência quântica (microscópicas) na presença de campos gravitacionais intensos.

### 3.2.6. Princípios da Física Quântica

A Física Quântica é a física do mundo microscópico, também chamado mundo quântico, onde reinam distâncias menores que o tamanho de um átomo. Nestas dimensões verifica-se que coisas acontecem de modo diferente do mundo macroscópico. Por exemplo: um fóton gama ao aproximar-se de um núcleo atômico massivo cria um par, constituído de um elétron e um próton (sua anti-matéria). Esse par sobrevive por um intervalo de tempo muito curto, tendo um comportamento parecido com o hidrogênio, mas logo em seguida aniquilando-se mutuamente transformando-se em raio gama. Estes e outros fenômenos são explicados pelo Princípio da Incerteza de Heisenberg e a Relatividade Especial de Einstein e a equação de Dirac. Vejamos alguns dos postulados da Física Quântica.

Postulado 1: Dualidade onda-partícula. Einstein em 1905 publicou um trabalho sobre o efeito fotoelétrico, no qual ele trata a luz do ponto de vista corpuscular e não como uma onda

Conseqüência: Novamente os matemáticos e físicos desta época estavam na difícil situação de procurar uma estrutura mais fundamental para a matéria e para a radiação, que hora manifestava-se como partículas compactas, hora manifestava-se como ondas estendidas, não localizada no espaço.

Postulado 2: Princípio da Incerteza de Heisenberg. Este princípio diz que é impossível conhecer a posição e o momento de uma partícula com precisão absoluta. Matematicamente, o princípio da incerteza escreve como  $(\Delta x)(\Delta p) \geq \eta$  onde  $\eta = 1,05 \times 10^{-27}$  erg seg. Outra forma do princípio da incerteza diz que a energia de uma partícula não pode ser medida com precisão absoluta num dado intervalo de tempo, ou seja,  $(\Delta E)(\Delta t) \geq \eta$ .

A incerteza da energia pode ser trocada pela incerteza no tempo, mas você jamais eliminará ambas indeterminações simultaneamente. A natureza não nos permite conhecer tudo sobre uma partícula quântica de uma vez. Este é o Princípio da Incerteza de Heisenberg.

Consequência 1: Violação da conservação de energia. O princípio da incerteza de Heisenberg permite que uma partícula, num intervalo de tempo compatível com o princípio da incerteza, viole o princípio de conservação de energia. Portanto, a energia de uma partícula pode oscilar espontaneamente (sem atuação de nenhum mecanismo), desde que o princípio seja respeitado, ou seja, a flutuação de energia ( $\Delta E$ ) da partícula é permitido durante um intervalo ( $\Delta t$ ) desde que  $(\Delta E)(\Delta t) \geq \eta$ .

O importante a notar é que quanto menor for o intervalo de tempo da oscilação maior será o tamanho permitido para a flutuação da energia. Esta é a explicação para o efeito de tunelamento quântico presente em componentes semicondutores, por exemplo, transistores. Neste processo, partículas subatômicas com energia insuficiente para transpor certa barreira de potencial, acabam por transpô-la, desde que a barreira não seja muito larga, pois a flutuação de energia somente será permitida por um intervalo de tempo reduzido.

Situação curiosa: Verifica-se experimentalmente que em certas experiências partículas pouco energéticas tunelam através de barreiras largas. O fato é que elas necessitam uma flutuação de energia  $\Delta E$  grande, o que somente é permitido por um intervalo de tempo  $\Delta t$  muito reduzido. Aumentando-se a largura destas barreiras de potencial, atinge-se uma situação, na qual estas partículas necessitam ter uma velocidade superior a da luz para poder atravessar a barreira de potencial no intervalo de tempo  $\Delta t$  permitido. Tais situações são observadas experimentalmente. A interpretação dos resultados destas experiências é motivo de muita discussão atualmente. Muitos cientistas acreditam que a velocidade da luz pode ser ultrapassada em intervalos de tempo compatíveis com o princípio da incerteza.

### 3.2.8. A QUESTÃO DA IRREVERSIBILIDADE DO TEMPO

Ilya Prigogine, Prêmio Nobel de Química em 1977 por suas contribuições à termodinâmica do não-equilíbrio, ao discutir o nascimento do tempo chama a atenção para o fato de que esta questão disputada pode ser retomada sob uma nova perspectiva. Para ele, a idéia de evolução num mundo estático e determinista - como aquele que a ciência clássica descrevia - tornou-se difícil de aceitar, assim como o tempo eterno é incompatível com o universo evolutivo.

Diante do Universo transformado pela idéia de evolução contínua trazida pela teoria darwiniana, a Física não pode deixar de considerar o importante conceito da irreversibilidade, que é uma das condições de existência das estruturas encontradas nos processos afastados do equilíbrio. Nessa nova forma de compreender o universo, o par ordem/desordem torna-se indispensável para a interpretação das realidades que se apresentam. Isto é particularmente interessante quando se considera que um “sistema em equilíbrio não tem e nem pode ter história: apenas pode persistir em seu estado, em que as flutuações são nulas” (PRIGOGINE, 1991, p.42).

Prigogine insiste que a irreversibilidade é uma propriedade comum a todo Universo e afirma a existência sempre relacionada de dois elementos dialéticos, um elemento criador de ordem e outro - também criador - de desordem. Se isso acontece, já não se pode acreditar que, como pensava Aristóteles, somos os responsáveis pelo aparecimento do antes e do depois.

Parece existir, para aquele autor, uma flecha do tempo comum a todo Universo, tempo potencial que “está sempre já aqui, em estado latente, que não exige senão um fenômeno de flutuação para actualizar-se” (PRIGOGINE, 1991, p.60), afirmando que a existência dessa flecha do tempo, comum aos sistemas físicos e ao homem, talvez seja o fato que melhor exprime a unidade do Universo.

Do ponto de vista da ciência, então, qual é o papel do tempo? Para Prigogine, não é ilusão - como pensava Einstein - nem dissipação: o tempo é criação. O conceito de irreversibilidade e a existência dessa flecha do tempo comum a todo o universo, que trazem consigo a discussão sobre a instabilidade, a mudança, o aperfeiçoamento, a evolução, a história, também são acompanhados pela idéia de que não se pode prever o futuro da vida ou da sociedade ou do Universo, já que, dentro dessa perspectiva, o futuro permanece aberto.

Segundo Prigogine (1988), a ciência herdou do século XIX duas concepções fundamentais, porém aparentemente paradoxais: a visão mecanicista, determinista e reversível, baseada em negação do tempo, e a visão termodinâmica, fundamentada no crescimento da entropia, que conduz à morte térmica irremediável. No século XX surgiram a mecânica quântica e a relatividade, mas nenhuma destas rompeu com a intemporalidade da física clássica.

A termodinâmica surgiu no século XIX, envolvendo em seu contexto o aparecimento das máquinas térmicas que movimentaram a revolução industrial, suportadas na constatação de

que "a combustão liberta calor, e o calor pode provocar uma variação de volume, quer dizer, pode provocar um efeito mecânico" (PRIGOGINE & STENGERS, 1984,p.83).

Em 1847, Joule denominou de conversão as transformações de ordem qualitativa envolvidas neste processo que resultava em um efeito mecânico e que representam "a conexão entre a química, a ciência do calor, a eletricidade, o magnetismo e a biologia" (Prigogine & Stengers, 1984,p.87). Joule também definiu um equivalente geral das transformações físico-químicas que possibilita o meio de medir a grandeza conservada quantitativamente nestas transformações, posteriormente chamada de energia. É uma função de estado, uma grandeza física que se conserva nas transformações sofridas pelos sistemas físicos, químicos e biológicos, a qual, no entender de Prigogine & Stengers (1984:88), a partir de então vai "ser colocada na base do que podemos chamar de ciência do complexo, e vai constituir o fio condutor que permitirá explorar de maneira coerente a multiplicidade dos processos naturais".

No entanto, como explicam Prigogine & Stengers (1984), o processo era pensado em termos da relação em que o trabalho produzido era dependente do grau de perfeição do funcionamento das máquinas, ou seja, a questão se resumia ao rendimento ideal que poderia ser prejudicado por atritos e fricções do mecanismo, mas jamais por perda inerente ao processo de transformação da matéria. Mesmo porque a idéia de conservação que rege a ciência dos séculos XVIII e XIX somente admite a diferença pela substituição de outra diferença, nunca pela eliminação. Em relação ao movimento, essa ciência admite que apenas é possível transformá-lo e transferi-lo aos outros corpos, concepção que também orientou a termodinâmica de Sadi Carnot quando, em 1824, enunciou o princípio da conservação de energia, o primeiro princípio da termodinâmica.

Quanto à termodinâmica clássica, Prigogine & Stengers (1984) esclarecem que a conservação de energia é condição de todos os sistemas, efetuando-se as trocas apenas de forma fechada e reversível; neste sentido, é justamente a perspectiva das perdas que introduz na física a irreversibilidade e a flecha do tempo. No entanto, se o conceito de irreversibilidade descreve "um mundo que queima como uma fornalha, sem recuperação concebível" (Prigogine & Stengers, 1984:91), a energia, embora conservando-se, precisa dissipar-se, ou seja, diante da condição de conservação expressa no primeiro princípio, a perda só poderia ser considerada com a revelação de uma nova função de estado, a entropia.

Conceituada por Clausius em 1865, a entropia está ligada às trocas caloríficas entre os sistemas físicos que são construções espaciais abstratas e o meio exterior chamado mundo exterior e faz parte do segundo princípio da termodinâmica. Mantendo-se a idéia da conservação da energia enunciada no primeiro princípio, torna-se possível fazer variar um estado através da entropia. As trocas com o meio produzem no interior do sistema transformações irreversíveis responsáveis pela queda de rendimento observada no ciclo de Carnot, a qual não é explicada sem a idéia de entropia.

Matematicamente, conforme explicam Prigogine & Stengers (1984), sendo  $S$  a entropia, temos  $dS = deS + diS$ , onde  $deS$  descreve o fluxo de entropia entre o sistema e o meio, e  $diS$ , a entropia produzida no interior do sistema, ou seja, as transformações irreversíveis mencionadas. Por definição,  $diS$  terá sempre valor positivo ou nulo e  $deS$  poderá ter valor negativo, nulo ou positivo, dependendo dos sistemas serem isolados, fechados ou abertos, sendo estes últimos aqueles que trocam matéria e energia com o mundo exterior. Desta forma, em um sistema isolado que não troca matéria nem energia com o exterior o fluxo de entropia é nulo, só subsistindo o termo de produção de entropia,  $diS$ , de modo que a entropia apenas pode aumentar ou permanecer constante.

Desta forma, "para todo o sistema isolado, o futuro é a direção na qual a entropia aumenta" (Prigogine & Stengers, 1984:96), o que traduziria uma evolução espontânea do sistema e a existência física de uma flecha do tempo. Tem-se, assim, o segundo princípio da termodinâmica: todo o sistema evolui para a entropia máxima, um estado de equilíbrio onde nenhuma reversibilidade será possível. A morte térmica. Situação de equilíbrio que funciona como verdadeiro atrator dos estados de não-equilíbrio. Um estado atrator correspondente à máxima desordem do sistema, ao equilíbrio e à máxima entropia.

Embora tais postulações fossem possíveis ao nível de uma física macroscópica, tornava-se necessário trabalhá-las ao nível microscópico, o que foi feito por Boltzmann ao introduzir a probabilidade na física, ainda no século XIX. O Princípio da Ordem de Boltzmann parte da hipotética existência de um sistema composto por um número  $N$  de elementos colocados em uma caixa dividida em dois compartimentos. Para conhecer a probabilidade de ter  $N_1$  elementos num compartimento e  $N_2 = N - N_1$  no outro, recorre-se à teoria das probabilidades. Considerando-se  $P$  o número de repartições que fará chegar a  $N_1 = N_2 = N/2$ , obtém-se um valor de  $P$  tanto maior quanto menor a diferença entre  $N_1$  e  $N_2$ , e o maior valor de  $P$  quando

$N_1=N_2=N/2$ . Além do que, quanto maior for  $N$ , maior será o número de repartições assimétricas, ou seja, será cada vez maior o "esquecimento" em relação ao estado inicial, à "dissimetria inicial" (Prigogine & Stengers, 1984: 100). Ao ser atingido o equilíbrio no caso dos sistemas microscópicos, os afastamentos desse estado serão cada vez menos possíveis e a distribuição dos elementos do sistema flutuará em volta do estado atrator, que é o do equilíbrio.

A partir desta perspectiva, que continua considerando um sistema isolado, o Princípio da Ordem de Boltzmann foi generalizado para os sistemas fechados e abertos, revelando-se capaz de "compreender a singularidade dos estados atrativos que são estudados pela termodinâmica do equilíbrio" (Prigogine & Stengers, 1984:100). Desta forma, Boltzmann foi o primeiro a mostrar que podia interpretar o crescimento irreversível da entropia como medida da desordem molecular.

Uma questão, no entanto, a termodinâmica do equilíbrio não resolvia: diante do conhecimento até aqui exposto, como explicar os organismos vivos que parecem não evoluir para um estado de equilíbrio, desordem e entropia máxima? É neste sentido que Prigogine (1972) observa que toda a discussão sobre a posição da biologia com relação às ciências físicas conduz cedo ou tarde ao problema da situação dos sistemas vivos em relação às grandes leis de organização da física. Quanto a isto, segundo Prigogine, a maioria dos biólogos atualmente insiste em que o teorema do crescimento da entropia seria aplicável, no caso da vida, ao conjunto sistema vivo-meio ambiente. Neste âmbito, os sistemas vivos seriam considerados sistemas abertos trocando energia com o meio, de tal forma que o crescimento da entropia valeria não para os sistemas vivos tomados isoladamente, em cujo interior a entropia diminuiria em favor de uma organização cada vez maior, mas para a totalidade do conjunto. Por conseguinte, o Princípio da Ordem de Boltzmann também seria adequado à situação.

Mas Prigogine & Stengers (1984) argumentam que tal perspectiva não é correta, pois, quando consideramos uma célula ou uma cidade, percebemos que estes sistemas, além de serem abertos, vivem da sua abertura. "Alimentam-se do fluxo de matéria e energia que vem do mundo exterior. Está excluído que uma cidade, ou uma célula viva, evolua para uma compensação mútua, um equilíbrio entre os fluxos que entram e saem". A cidade e a célula morrerão se isoladas do seu meio, pois são uma espécie de "encarnação" dos fluxos que transformam continuamente.

Prigogine (1972) explica que as teorias da termodinâmica, da evolução biológica e sociológica foram formuladas à mesma época, embora contrariamente à idéia termodinâmica de evolução para a desordem máxima e o equilíbrio no estado de entropia máxima, as idéias de evolução em biologia e sociologia estão associadas a uma organização crescente, a uma ordem, portanto, e à formação de estruturas mais e mais complexas. Desta forma, Prigogine não julga adequada aos organismos vivos a termodinâmica do equilíbrio enquanto modelo de explicação. Para ele, a perspectiva correta no que diz respeito à explicação da vida estaria compreendida dentro de uma "termodinâmica da vida" e consistiria na consideração de sistemas abertos que contam com reservatórios externos de matéria e energia suficientemente grandes para suportarem um estado permanente de não-equilíbrio. Assim é que encontraremos associação entre os sistemas vivos e as estruturas dissipativas da física.

Enquanto o Princípio da Ordem de Boltzmann que descreve o segundo princípio da termodinâmica mostra-se adequado aos estados de equilíbrio, não o é para as estruturas dissipativas, que estão associadas a um princípio de ordem diferente, o da ordem por flutuação. As estruturas dissipativas são estados instáveis, porém contínuos, que oscilam em torno do estado atrator de equilíbrio. Compreendidas no âmbito de uma termodinâmica do não-equilíbrio, tais estruturas representam, no entender de Prigogine, uma perspectiva adequada à explicação dos sistemas vivos e sua orientação para a ordem e o não-equilíbrio.

Para Goldbeter (1988), a alternância dos dias e das noites, as mudanças de clima e as estações dão ritmo ao escoamento irreversível do tempo. Os seres vivos conformam ritmos biológicos em consonância com as variações periódicas do meio. A vida humana, por exemplo, não se poderia manter sem os ritmos que governam a respiração, as atividades dos neurônios e do coração. Os processos químicos e de transporte biológico envolvidos na vida, tais como as reações enzimáticas e o transporte de íons através de membranas, parecem obedecer também a certa ordem por flutuação, a qual impõe instabilidade, um estado de não-equilíbrio permanente, que sobrevive oscilando em torno do estado atrator de equilíbrio. Além disso, relações biológicas ao nível macroscópico devem também funcionar segundo o tipo de ordem descrito, tal como os sistemas predador-presa em que o crescimento ou a diminuição da população de presas precede sempre os movimentos iguais e correspondentes na população de predadores.

Segundo Hawking (1988), o aumento da desordem ou entropia através do tempo é um exemplo do que se chama a flecha do tempo, algo que distingue o passado do futuro, dando a direção do tempo. Existe pelo menos três flechas de tempo, A primeira há a flecha do tempo termodinâmico, a direção do tempo em que a desordem ou entropia aumenta. Depois há a flecha psicológica do tempo; esta é a direção em que sentimos o tempo passar, a direção em que nos lembramos do passado, mas não do futuro. Finalmente existe a flecha cosmológica do tempo que é a direção do tempo em que o universo se expande mais do que se contrai. (HAWKING, 1988).

No entender de Prigogine (1972; 1988), esta forma de ver as coisas que compreende uma flecha do tempo, uma irreversibilidade propiciaria o entendimento da ordem biológica orientada para uma complexidade cada vez maior e para a amplificação de inovações. Neste contexto não-linear de uma termodinâmica do não-equilíbrio seriam aceitáveis os fenômenos de auto-organização, a associação intercelular e a formação de organismos superiores que se produzem longe do equilíbrio.

As descobertas experimentais da instabilidade das partículas elementares, das estruturas de não-equilíbrio e da evolução do universo, que marcaram a física a partir dos anos 1950, apontaram "a necessidade de ultrapassar a negação do tempo irreversível que constitui a herança legada pela física clássica à relatividade e à mecânica quântica" (Prigogine & Stengers, 1990,p.16).

Prigogine (1988) acredita que o tempo precedeu a criação do universo, e que o big-bang, além de não ser uma singularidade, não significa o começo do tempo, mas sim "instabilidade", "mudança de fase" de um processo que se desenvolve em escala maior. "O universo tal como nós o vemos é então o resultado de uma transformação irreversível, e provém de um 'outro' estado físico". Para ele, o nascimento do nosso tempo não é o nascimento do tempo. Nesta concepção, a vida seria resultado de flutuações e o tempo sempre preexistirá a estas flutuações potenciais. A vida se formaria a cada momento em que as circunstâncias planetárias se apresentassem favoráveis, do mesmo modo que o universo se formará cada vez em que as circunstâncias astro-físicas se mostrem propícias. Mas o tempo não é ontológico, não é retorno nem eterno retorno, é irreversibilidade e evolução.

Para Prigogine & Stengers (1984, p.97), "as transformações reversíveis pertencem à ciência clássica, no sentido de que elas definem a possibilidade de agir sobre o sistema, de controlá-lo (...) neste quadro a irreversibilidade é definida negativamente, e só aparece como uma evolução 'incontrolada' que se produz cada vez que o sistema escapa do equilíbrio". Assim, a termodinâmica contemporânea, a do não-equilíbrio, veio contrapor-se ao determinismo da ciência clássica. Neste último contexto, a irreversibilidade é que está implicada nos modernos representativos do comportamento dinâmico, e os sistemas reversíveis só são compreendidos como casos limites particulares (Prigogine & Stengers, 1990).

Ver as coisas desta forma não é simples, segundo Prigogine (1988); exige mesmo profunda mudança de consciência. Se antes a analogia da desordem era o não-equilíbrio a turbulência e a da ordem era o equilíbrio o cristal, a termodinâmica mostra hoje que a desordem acompanha o equilíbrio e a ordem o não-equilíbrio.

Prigogine (1988) conta que sempre lhe inquietaram duas afirmações de inspiradores seus. A do filósofo Henri Bergson de que "o tempo é invenção ou não é absolutamente nada", e a do bioquímico Jacques Monod de que "a velha aliança rompeu-se; o homem sabe finalmente que está só na imensidão indiferente do universo de que emergiu por acaso". Refletindo acerca destas frases, Prigogine dedicou-se, por um lado, a mostrar que o tempo existe, não é ilusão, e, por outro, a fazer uma ciência que reúna o ser humano e a natureza em nova aliança. Prigogine está certo de que "o tempo é construção" e admite a necessidade de uma visão globalizante implicada na conservação do planeta para a construção do futuro. É desse modo que sua "termodinâmica generalizada" está fundamentada na complexidade que envolve e liga tudo, os seres humanos, a natureza, a sociedade.

## CAPÍTULO IV

### 4. Metodologia

Com a finalidade de identificar a Representação Social sobre o Tempo dos alunos das diferentes Licenciaturas da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), adotamos como é sabido, a perspectiva de Moscovici e a teoria do Núcleo Central de Abric. Dessa forma, utilizamos nesta investigação um paradigma qualitativo com ênfase interpretativa (MOREIRA, 2004). A ferramenta que utilizamos para a coleta dos dados segue de perto as orientações recomendadas em investigações no campo das representações sociais, que pretendem identificá-las e estudar a sua estrutura e dimensão: o teste de evocação hierarquizada.

Relativamente à análise de dados, usamos métodos qualitativos e quantitativos, para selecionar os dados mais relevantes, como será mostrado posteriormente. Inicialmente adotamos uma abordagem quantitativa, baseada na frequência das palavras coletadas e, em seguida, uma análise de cunho interpretativo, qualitativo, empregando inclusive análise lexical para as palavras evocadas com sentidos similares (ABRIC, 2003).

#### 4.1 A AMOSTRA

A amostra foi constituída por um grupo de 51 indivíduos, nas seguintes licenciaturas: 7 de Matemática; 8 de Ciências Biológicas; 8 de Física; 7 de Química; 14 de História; 7 de Ciências Sociais. Eles estavam cursando o oitavo (8º) período. O que nos levou a essa escolha foi o fato dos alunos já terem cursado a maioria das disciplinas específicas de seus cursos, tratando de tópicos avançados nas suas áreas (por exemplo, provavelmente tiveram contato com disciplinas que tratavam os conceitos relacionados ao tempo). No caso mais específico, podemos citar os alunos de Física, que devem ter estudado o Tempo dentro das seguintes perspectivas: Clássica, Relativística e Quântica. O Teste de Evocação Hierarquizada (TEH) foi aplicado nas aulas de Prática de Ensino I, que é oferecida nesse período (8º). A quantidade tão restrita de alunos ocorre devido ao alto índice de evasão e reprovação, muito comum nos cursos noturnos e particularmente nas licenciaturas.

## 4.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Esse TEH, aplicado em diferentes salas e dias, pelo fato dos sujeitos serem de cursos diferentes, sem que os tivéssemos informado antecipadamente do respectivo conteúdo, desenvolveu-se em duas fases:

1ª fase - fase de associação livre - a partir do termo indutor "Tempo" pedimos, em primeiro lugar, a cada um dos sujeitos para escrever todas as palavras de que se recordassem, para depois selecionar, de acordo com instruções dadas, algumas dessas palavras.

2ª fase - fase de hierarquização - pedimos a cada sujeito para classificar, em função da respectiva importância e numa dada escala, os termos que selecionou na parte final da 1ª fase. Assim, obtivemos de cada sujeito um conjunto de 8 termos, que classificaram por ordem decrescente de importância – correspondendo 1 ao grau mais importante, 2 ao segundo grau mais importante e assim sucessivamente.

No tratamento dos dados resultantes da utilização do TEH utilizamos o método proposto por Abric (2003), que considera dois parâmetros na análise: a frequência dos termos referidos por cada participante e a importância que lhes atribuíram. No seu método, Abric propõe a divisão dos termos em dois grupos relativamente à frequência, e em dois grupos relativamente à importância, obtendo, desde modo, os grupos de frequência forte e os de frequência fraca, e os de importância alta e os de importância baixa.

Depois de um estudo prévio das frequências dos termos surgidos, estabelecemos que a média aritmética da frequência determinasse o nível que dividiria os termos nos dois grupos desejados: os de frequência forte e os de frequência fraca. Os níveis de importância atribuídos pelos participantes situaram-se de 1 a 8. Assim, consideramos o nível de importância grande para 1 até 4 e o nível de importância pequena para 5 até 8. Abric (2003) organiza os termos em quatro grupos, de acordo com o quadro 1.

		Ordem média de evocação	
Frequência média		ZONA 1 : 1.º quadrante	ZONA 2: 2.º quadrante
		Alta evocação + alta frequência	Baixa evocação + alta frequência
		ZONA 3: 3.º quadrante	ZONA 4: 4.º quadrante
		Alta evocação + baixa frequência	Baixa evocação + baixa frequência

Figura 1: representação esquemática da distribuição das cognições das representações sociais no modelo de evocação livre.

A zona 1 agrupa os elementos mais frequentes e mais importantes, constituindo uma zona que Abric designa por núcleo central. Pode acontecer que surjam nessa zona elementos sem grande valor significativo, que esse autor designa por sinônimos ou "protótipos" do objeto.

Na zona 2 encontram-se os elementos periféricos com maior relevância e que Abric designa por primeira periferia.

Na zona 3 encontram-se os termos verbalizados por poucos sujeitos (frequência fraca) mas que são considerados por estes como muito importantes. De acordo com Abric essa configuração pode significar a existência de subgrupos minoritários, portadores de uma representação diferente, cujo núcleo seria constituído por um ou mais elementos aqui presentes. Esse autor acrescenta, no entanto, que se pode encontrar neste setor um complemento da 1ª periferia.

A zona 4 constitui a terceira periferia, formada por elementos pouco frequentes e pouco importantes no campo da representação.

As pesquisas no núcleo central revelam não apenas os conteúdos da representação social como também sua estrutura ou organização interna. Daí decorre a prática comumente adotada de solicitar aos sujeitos participantes que efetuem sobre sua própria produção um trabalho cognitivo de análise, comparação e hierarquização (SÁ, 1998). Na presente pesquisa, essa

técnica se deu por meio da hierarquização das palavras evocadas, operação que foi solicitada aos entrevistados.

Neste estudo exploratório o método de tratamento de dados que utilizamos teve em conta o referencial teórico e o modelo de análise das dimensões de Representações Sociais sobre o tempo, seu perfil epistemológico, e os estágios sociais do tempo bem como os pressupostos que referimos e a descrição das categorias que apresentamos.

#### 4.3 Tratamento das palavras evocadas

O tratamento dos dados, segundo a técnica de associação ou evocação livre, obedeceu aos seguintes passos:

- Categorização das palavras;
- Cálculo de frequência das categorias;
- Cálculo da ordem média de evocação.

A primeira operação referente ao tratamento dos dados levantados foi à categorização das palavras citadas pelos sujeitos. Foram, assim, agrupadas em categorias as palavras similares, de modo a evitar que variantes de uma mesma evocação, com conteúdo semântico equivalente fossem consideradas como distintas as que prejudicariam a aferição da importância da idéia expressa na constituição da representação.

Foram desconsideradas as palavras que apareceram uma única vez e que não possuíam similaridade com nenhuma outra expressa. Essas palavras não foram, portanto, consideradas na tabulação, mesmo porque jamais seriam indicadas para constituir o núcleo central, dada à frequência insignificante com que apareceram. A desconsideração das expressões com frequência unitária respalda-se, também, no argumento de que uma representação só é social quando um conjunto de sujeito a compartilha (MOLLER, 1996). Por termos selecionado 18 palavras, escolhemos as que foram citadas acima de três vezes, por ter sido a ordem média de evocação da palavra mais citada.

A tabela a seguir apresenta um resumo dos números envolvidos na etapa em foco:

Evento	Nº.
Questionários aplicados e respondidos	51
Total de palavras citadas	198
Palavras submetidas à análise	18
Frequência média das palavras	6,17

Procedeu-se, a seguir, ao cálculo da frequência de ocorrência das categorias, representada pelo número de vezes em que ela foi citada pelos sujeitos e ao cálculo da ordem média de evocação (OME), que considera a posição em que a palavra evocada foi hierarquizada pelo entrevistado. Nos casos em que um mesmo sujeito citou duas ou mais palavras agrupadas na mesma categoria, foram desconsideradas as que receberam menos importância na ordem hierárquica por ele estabelecida. Em consequência, foi revista a ordem atribuída às demais expressões.

O número de vezes em que cada termo foi evocado e citado como mais importante foi multiplicado por 1. A frequência das citações em segundo lugar na hierarquização foi multiplicada por 2, a de terceiro lugar por 3 e a de quarto por 4. A OME corresponde à média aritmética desses produtos. O que a OME indica, portanto, é o grau de importância atribuído a cada palavra, que pode variar, no caso de serem pedidas quatro palavras, de 1,0 a 4,0. Se algum termo aparecesse em 100% das evocações como mais importante, a sua OME seria igual a 1,0. Caso, contrário, aparecesse sempre como a menos relevante, sua OME seria 4,0.

A tabela seguinte apresenta um exemplo, para o caso da palavra VIDA, que demonstra como se deu o cálculo da frequência e da OME:

Categoria: VIDA
Número de vezes em que foi evocada e hierarquizada em 1º lugar: 7
Número de vezes em que foi evocada e hierarquizada em 2º lugar: 2
Número de vezes em que foi evocada e hierarquizada em 3º lugar: 0

Número de vezes em que foi evocada e hierarquizada em 4º lugar: 3
Número de vezes em que foi evocada e hierarquizada em 5º lugar: 0
Número de vezes em que foi evocada e hierarquizada em 6º lugar: 0
Número de vezes em que foi evocada e hierarquizada em 7º lugar: 0
Número de vezes em que foi evocada e hierarquizada em 8º lugar: 1
Frequência total: $7 + 2 + 0 + 3 + 0 + 0 + 0 + 1 = 13$
OME: $[(7 \times 1) + (2 \times 2) + (0 \times 3) + (3 \times 4) + (0 \times 5) + (0 \times 6) + (0 \times 7) + (1 \times 8)] / 13 = 2,92$

O resultado dos cálculos da frequência e da OME de cada categoria, está exposto na Tabela a seguir:

PALAVRA	FREQUENCIA	OME
Espaço	4	4,5
Experiência	3	3
Família	5	1,4
Instante	4	4
Trabalho	4	6
Velocidade	4	5
Futuro	7	3,28
Dia	6	4,33
Dinheiro	4	3,25
Passado	8	3,5
Hora	12	3,83
Vida	13	2,92
Historia	6	3,66
Noite	4	4,25
Passagem	4	3,75
Momento	4	4
Presente	6	2,33
Relógio	13	3,77
MÉDIA	6,17	3,70

A partir do exame conjugado da frequência e da ordem média de evocação de cada palavra, foram levantados os elementos supostamente pertencentes ao núcleo central da representação social. Para tanto, as palavras foram agrupadas nos seguintes quadrantes:

Superior esquerdo (Zona 1) – as que tiveram frequência maior e OME menor do que a média

Superior direito (Zona 2) – as que tiveram frequência maior e OME maior do que média

Inferior esquerdo (Zona 3) – as que tiveram frequência menor e OME maior do que média

Inferior direito (Zona 4) – as que tiveram frequência menor e OME menor do que média.

O resultado desse agrupamento está apresentado na figura abaixo, na qual estão apontados os componentes do Núcleo central (quadrante superior esquerdo) e do sistema periférico, de nossa pesquisa.

FREQUÊNCIA	ORDEM DE EVOCAÇÃO					
	< 3,70		> 3,70			
≥ 6,17	VIDA	(13)	2,92	HORA	(12)	3,83
	PASSADO	(8)	3,50	RELOGIO	(13)	3,77
	FUTURO	(7)	3,28			
< 6,17	PRESENTE	(6)	2,33	DIA	(6)	4,33
				TRABALHO	(4)	6
	HISTORIA	(6)	3,66	VELOCIDADE	(4)	5
				ESPAÇO	(4)	4,50
	FAMILIA	(5)	1,4	NOITE	(4)	4,25
				INSTANTE	(4)	4
				MOMENTO	(4)	4
				PASSAGEM	(4)	3,75
			EXPERIENCIA	(3)	3	

Obs.: O número entre parêntese indica a frequência com que o termo foi evocado pelo conjunto dos sujeitos.

A importância dessas expressões para os sujeitos entrevistados reflete-se no elevado número de vezes em que foram evocadas, resultando em uma frequência maior do que a média, e no alto grau de importância atribuída na hierarquização, o que faz com que a OME ficasse menor do que a média (SÁ, 2002).

As categorias situadas no quadrante são consideradas componentes do chamado sistema periférico, no qual estão os aspectos menos rígidos da representação social estudada. São idéias que, embora sejam associadas pelos sujeitos ao conceito de Tempo, não são consideradas como essenciais para o entendimento desse conceito, sendo mais facilmente modificáveis (MADEIRA, 2001; SÁ, 2002).

Os elementos dos quadrantes restantes, superior direito e inferior esquerdo, possibilitam uma interpretação menos direta, uma vez que tratam de cognição que, apesar de não estarem compondo o núcleo central, mantêm com ele uma relação de proximidade (TURA, 1997). Os dados obtidos nesses diversos momentos serão analisados no próximo capítulo.

## Capítulo V

O tempo veste um traje diferente para cada papel que desempenha em nosso pensamento.

John Wheeler

### ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, iremos apresentar a análise dos resultados obtidos durante esta pesquisa. Iniciaremos com a análise do quadrante, pois o mesmo nos mostra o núcleo central e o sistema periférico da representação social do conceito de Tempo dos alunos da UFRPE.

Neste capítulo, tentaremos identificar nos dados da pesquisa o Perfil Epistemológico do núcleo central e do sistema periférico da representação social do conceito de Tempo dos licenciandos da UFRPE.

Dentro da perspectiva do Perfil Epistemológico do Tempo levantado por Martins (2004) onde este se baseou na perspectiva bachelardiana do Perfil Epistemológico em geral. E também, identificaremos nesses quadrantes da representação social, os estágios sociais da evolução tempo levantado por nós, dentro da perspectiva de Norbert Elias.

Após os licenciandos terem sido entrevistados e terem feito a hierarquização das palavras evocadas, sobre o Tempo, tivemos condições de identificar o núcleo central, e as periferias, obedecendo a Teoria de Abric. Essas palavras hierarquizadas que compõem a Representação Social de grupo, foram colocadas nos quadrantes segundo Abric, apresentados no capítulo anterior.

#### 5.1 Análise epistemológica da representação social do tempo

São consideradas componentes do núcleo central da representação, as palavras no quadrante superior esquerdo. A importância dessas palavras para os sujeitos entrevistados reflete-se no elevado número de vezes em que foram evocadas, resultando em uma frequência maior do que a média e no alto grau de importância atribuído na hierarquização, que fez com que a OME ficasse do que a média. Ao analisarmos as palavras evocadas pelos licenciandos, **vida**,

**passado e futuro**, constituindo o núcleo central da representação social, nele se encontram os valores e percepção que são compartilhados com mais clareza e coesão pelo grupo investigado, ele é constituído pelas significações fundamentais da representação, aquelas que atribuem identidade. Constatamos que estas três palavras estão intimamente ligadas à realidade de cada um, tendo forte influência do senso comum. Não há qual quer relação com o tempo na perspectiva da Física, mesmo sabendo que entre os licenciandos, há os de Física, onde devem ter estudado o tempo com diferentes enfoques. Essas três palavras, apesar de designarem caráter anterior e posterior dos acontecimentos, são simbolizações conceituais relativas às relações não causais, pois a **vida** é aquilo que pode ser imediatamente experimentado, o **passado** é o que pode ser lembrado, e o **futuro** é a incógnita que talvez ocorra algum dia, a noção do conceito de tempo está centrada no próprio indivíduo. Isso tudo, nos faz perceber que a representação social do núcleo central dentro das escolas filosóficas que compõem o perfil epistemológico de Bachelard, mais especificamente o perfil epistemológico do tempo, desses licenciandos, tem possibilidades de ter características, da primeira escola filosófica, a **realista ingênua**, sobre o tempo. Diante dessa representação social do núcleo central, se faz necessário uma reflexão sobre a formação desses futuros professores, pois além dos de Física, entrevistamos também, os de Química, Biologia, Matemática, História e Sociologia. E estes, devem ter tido alguma disciplina que estudaram o tempo dentro de uma visão mais acadêmica, mas o que predomina nestas representações sociais, é o senso comum, uma prova da força do núcleo central dessa representação, pois mesmo tendo estudado outras visões ela é quem prevalece.

Seguindo a análise dos quadrantes, teremos agora o segundo quadrante, que Abric designa por primeira periferia, onde se encontram as palavras as que tiveram frequência maior e maior OME do que média, onde abriga as diferenças de percepção entre indivíduos envolvidos na pesquisa, suportando a heterogeneidade do grupo e acomodando a contradições trazidas pelo contexto mais imediato. As palavras que compõem essa primeira periferia foram: **hora, e relógio**. Observa-se que essas palavras estão relacionadas ao instrumento e a unidade de medida do tempo. As palavras desse quadrante, primeira periferia, reduzem o tempo aos procedimentos de sua medição. Com isso, essa primeira periferia possui dentro do perfil epistemológico do conceito de tempo características da segunda escola filosofia, no caso o **empirismo**. Essa escola filosófica com relação ao perfil epistemológico está mais avançada que o realismo ingênuo. O que demonstra que é a primeira periferia que dá sustentáculo à

representação social do núcleo central, permitindo a adaptação à realidade concreta e a diferenciação do conteúdo, protegendo, assim, o núcleo central.

Na segunda periferia, estão as palavras que tiveram frequência menor e OME maior do que média, na ordem dos quadrantes é o terceiro. Local em que se encontram os termos verbalizados (no caso aqui, **presente, história e família**) por poucos sujeitos (frequência fraca), mas que são considerados por estes como muito importantes. De acordo com Abric essa configuração pode significar a existência de subgrupos minoritários, portadores de uma representação diferente, cujo núcleo seria constituído por um ou mais elementos aqui presentes. Diante disso vale salientar que a palavra '**História**' tem íntima relação com os licenciandos dela. Esse autor acrescenta, no entanto, que se pode encontrar neste setor um complemento da 1ª periferia. É importante percebermos que o **presente, a história e a família**, tem uma íntima com o relógio e hora. Pois o presente está intimamente ligado a história de cada família. Por sua vez estamos a todo instante, usando as horas, os dias, os meses e os anos, para medir o tempo de história de cada família. Dentro perfil epistemológico do tempo nota-se muitas características do realismo ingênuo. Vale salientar que a palavra **família**, foi a que teve a maior ordem média de evocação (1,4), de todas as palavras evocadas e hierarquizadas, apesar de ter tido uma baixa frequência, este dado retrata a realidade dos entrevistados, pois grande parte deles, são trabalhadores, estudam a noite e alguns são casados, portanto devem ficar pouco tempo com a família. Por lado, há também licenciandos de Sociologia, queria sim ou não eles estudam um pouco da estrutura da sociedade e da família.

O último quadrante que constitui a terceira periferia, formada por elementos pouco frequentes e pouco importantes no campo da representação, tem as palavras que tiveram menor frequência e OME menor do que média que determina frequência fraca e importância baixa está representado por: **dia, trabalho, velocidade, espaço, noite, instante, momento, passagem, e experiência**; palavras que estão intimamente interligadas à questão de intervalo de tempo, seus significados estão intimamente relacionados à certa sincronia para poder acontecer, e também convergem para completar o sentido de uma única dentre todas, no caso **trabalho**. É interessante perceber que os entrevistados, como relatei no parágrafo anterior são quase todos trabalhadores. Por isso, sua realidade social aparece nessas palavras dentro de suas representações sociais. Pelo fato delas terem uma íntima relação com intervalo de tempo, se faz necessário um instrumento para medir esse intervalo, e esse instrumento pode ser um

fenômeno uniforme ou com certa sincronia, como por exemplo, o **relógio**. Isso vem enfatizar que dentro dessa representação social, no caso a terceira periferia, para o perfil epistemológico do conceito de tempo, tem o empirismo. Outro ponto que vale ser observado é que essa última periferia e a primeira, estão incluídas em um mesmo perfil epistemológico do conceito do tempo, o **empirismo**. O interessante é que todas essas palavras: **hora, relógio, dia, trabalho, velocidade, espaço, noite, instante, momento, passagem, e experiência** que compõem essas duas periferias se interligam, a uma delas intimamente, no caso **relógio**.

Concluindo essa análise epistemológica da representação social do tempo, podemos perceber que os sujeitos pesquisados têm traços da visão realista ingênua do tempo e do empirismo.

## 5.2 Análise da Representação Social focando os Estágios Sociais do tempo

Ao fazermos uma análise geral das palavras evocadas: **vida, passado, futuro, hora, relógio, presente, historia, família, dia, trabalho, velocidade, espaço, noite, instante, momento, passagem, e experiência**, dizem muito da realidade dos licenciandos, pois grande parte deles são trabalhadores, sendo a realidade dos alunos dos cursos noturnos. Tudo isso, vem demonstrar que a representação social de um determinado grupo é influenciada pela sociedade, mesmo sabendo que o grupo pesquisado é muito diversificado, são de diferentes licenciaturas, mas eles têm pontos em comum, como fazerem parte do grupo de licenciandos e de serem em sua maioria trabalhadores.

As palavras, vida, passadas e futuro; evocadas e presentes no núcleo central, estão muito presentes na sociedade que se encontra no estágio complexo, no desenvolvimento social com relação ao tempo. Nessa sociedade mais complexa, o passado, presente e futuro distinguem-se de maneira mais rigorosa. A necessidade e a capacidade de imaginar, e, portanto, de levar em conta, um futuro relativamente distante exercem uma influência cada vez maior no conjunto das atividades realizadas aqui agora. O fato de a consciência do futuro revestir-se de um caráter específico, em função do nível de evolução atingido, atesta, mais uma vez, a estreita relação existente entre experiência do tempo e civilização. É dentro da flecha psicológica do tempo; que sentimos o tempo passar, a direção em que nos lembramos do passado, mas não do futuro. Há indícios de que nosso sentido dessas distinções é uma das mais importantes faculdades mentais a distinguir o homem de outras criaturas vivas. Nosso sentido do tempo

envolve alguma consciência da duração e também das diferenças entre passado, presente e futuro. Tudo isso caracteriza a evolução de nossa sociedade.

As palavras evocadas no segundo quadrante ou primeira periferia: relógio e hora. Na sociedade complexa, essas palavras chegam a ter significado de sinônimos entre si, pois quando perguntamos as horas estamos sempre relacionando ao ato de verificar para onde os ponteiros apontam e quanto marcam esses ponteiros. Não nos lembramos o que significa horas em si e o que de fato o relógio mede.

Notamos que na sociedade de estágio complexa, os relógios ocupam um lugar de importância dentre os dispositivos destinados há representar o tempo, mas não é o tempo. Este tem, em si mesmo, um caráter instrumental, mas de um tipo particular. Em sua qualidade de indicador da hora, o instrumento emite mensagens em resposta a interrogações humanas, da mesma maneira que o papel e a tinta de impressão são os suportes físicos de mensagens dirigidas aos leitores dos jornais. Quer se trate dos relógios ou do curso aparente do Sol ao redor da Terra, os instrumentos de determinação do tempo são sempre seqüências observáveis de acontecimentos, ou, no caso dos calendários, seqüências simuladas de acontecimentos, sob uma forma escrita ou impressa. Nessa sociedade complexa o tempo tornou-se, a representação simbólica de uma vasta rede de relações que reúne diversas seqüências de caráter individual, social ou puramente físico.

Na evolução social do tempo percebemos resquícios do Estágio Intermediário, pois temos aqui a palavra família aparece como sendo a que teve o maior (OME) hierarquia de todas as palavras citadas nas entrevistas. Dá para percebermos que esta palavra um significado social muito forte, é como se ela substituísse o papel do sacerdote nos dias de hoje. Nesse estágio, o universo inteiro, inclusive aquilo que chamamos “natureza”, centra-se na aldeia e é percebido como um mundo unitário de espíritos. Em outras palavras, o grupo e a própria aldeia, conforme o caso constituía o quadro de referencia principal na experiência daquilo que hoje designamos por universo. Essa relação entre o homem e a natureza tem um caráter muito pessoal. O mesmo pode acontecer com as outras duas palavras, presente e historia, pois elas também tem forte influência do estágio intermediário, é que ligando as três palavras temos condições de criarmos frases que se interligam sem perderem sentido. Logo podemos concluir

que dentro dos hábitos sociais, o tempo aqui está centrado na família, no passado dela e na sua história.

As palavras do último quadrante: dia, trabalho, velocidade, espaço, noite, instante, momento, passagem, e experiência, no último quadrante, mesmo sabendo que elas não têm muita importância na questão da representação social, mas carregam em si muitas representações individuais. No estágio social do tempo, podemos localizá-las no estágio complexo, pois se percebe que as mesmas estão relacionadas ao cotidiano do homem das sociedades industrializadas e urbanizadas. É interessante ressaltar que a palavra trabalho interliga todas as palavras para que elas ganhem sentido social. Sabemos que o trabalho e o tempo na sociedade complexa estão intimamente ligados. Para reforçar nosso argumento, vimos na análise epistemológica do tempo, que essas palavras dão condições de formar uma frase com sentido, tendo como o elemento central a palavra trabalho. Neste caso, o tempo está intimamente ligado a um processo de coerção social. Pela velocidade dos relógios, calendários e horários ostentam, nessa sociedade, as propriedades que fomentam coerções que o indivíduo impõe a si mesmo. A pressão dessa coerção é relativamente pouco apreendida, medida, equilibrada e pacificada, porém, onipresente e inevitável.

Fazendo uma análise geral das palavras, evocadas pelos licenciandos e por eles fazerem parte da sociedade complexa, percebemos que o tempo para eles está intimamente ligado a símbolos sociais, pois essas palavras têm um sentido ligado mais a questão da vida social desses membros do que a questão física do tempo, e muito menos ainda com relação à natureza. O tempo para eles tem um sentido de coerção social, (ELIAS ,1998). Dá para perceber pelas palavras evocadas pelos licenciandos, que o tempo na perspectiva da Física, não tem grande importância para eles, é como se o tempo da Física não interferisse em suas vidas. É interessante notar que, mesmo estando socialmente no estágio complexo, os licenciando, evocaram palavras que estão ligadas ao estágio social intermediário, deixando bem claro o quanto é lento a construção do conceito do tempo. Enquanto na atualidade esse conceito já atingiu alto grau de complexidade, socialmente ele se encontra num estágio bem aquém. Por sua vez, esse conceito acompanha a própria evolução social do homem, mas não a científica. È o que se chama de um conceito em aberto, dentro da perspectiva social.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi identificar a Representação Social do Tempo dos licenciandos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); para tanto utilizamos as perspectivas teóricas de G. Bachelard e de N. Elias. A primeira encara o conceito em questão do ponto de vista da Epistemologia do Tempo, apresentada por A. F. Martins e a outra abordagem encara esse objeto conceitual através de Estágios Sociais.

Com o desenrolar de nossa trajetória de pesquisa, podemos dizer que a concepção e a construção de um instrumento adequado de coleta de dados tornou-se também um objetivo em si mesmo. Isso se deu em função da complexidade teórica do tema em questão e da quase inexistência de trabalhos similares, que pudessem subsidiar metodologicamente o nosso estudo. Apesar disso, o instrumento utilizado, o teste de Evocação Hierarquizada (TEH), se mostrou extremamente versátil, adaptável, maleável para tratar a complexidade do tema e assim identificar a Representação Social.

Além do mais, tratou-se de um estudo com um universo de 51 alunos, que se mostrou suficiente para a identificação da percepção das pessoas que participaram do levantamento realizado, sobre o tempo, através do preenchimento do questionário pretendido.

Nossa amostra foi homogênea, para atender aos requerimentos da formação de um grupo, por exemplo, sem hierarquia, que compartilhassem da mesma representação social, pois entrevistamos apenas alunos das licenciaturas. Observamos, na nossa análise, que a representação social do conceito de tempo está muito associada ao senso comum, não havendo vestígio da sistematização científica. Com isso, percebemos que a formação dos futuros professores terá comprometimento com relação à questão científica desse conceito e, portanto esses futuros professores terão dificuldades para trabalhar esse conceito com seus alunos adotando uma certa cientificidade necessária à formação do cidadão do mundo atual. As conseqüências dessa representação dos licenciandos, futuros professores de física, que vão atuar no ensino médio, formando futuros cidadãos, futuros profissionais e cientistas neste mundo contemporâneo. O que percebemos foi que na perspectiva do perfil epistemológico do

tempo o grupo ainda se encontra dentro da lógica realista ingênua, chegando ao máximo no empirismo.

Ficamos questionando como esse conceito é trabalhado nas diferentes licenciaturas. Será que ele é abordado dentro das perspectivas histórico, social, física, e filosófica? Sabemos que o tempo é um conceito interdisciplinar em si mesmo. Mas, ao mesmo tempo, ele é tratado sem grande profundidade. Sendo professor de física no ensino médio, percebo que o mesmo é apenas visto como um parâmetro matemático. Ele é analisado ainda na perspectiva mecanicista, sendo visto como absoluto. Não é feita nenhuma referência às diferentes áreas em que o tempo está envolvido.

Faz-se necessário que os professores das licenciaturas repensem a forma como abordam esse conceito, pois o mesmo, dentro da perspectiva filosófica e física encontra-se num estágio bem avançado, haja vista o desenvolvimento das teorias da relatividade e quântica, que tem apresentado desafios científicos que parecem exigir a confluência de diversos saberes científicos, dos quais o tempo se mostra como um deles. Afinal, a teoria da relatividade tem no tempo um dos conceitos fundamentais e sua evolução pode depender de estudos teóricos nesse conceito tão fundamental. Enquanto isso, em nossas aulas, ele é abordado no máximo dentro de uma visão empirista, quando não se encontra da perspectiva de um realismo ingênuo. Por outro lado, esse conceito já está no mais alto grau de pesquisa científica, e também dentro do perfil epistemológico o mesmo se encontra dentro do que MARTINS chamou de surracionalismo, e Bachelard chamou de Racionalismo dialético.

Outro ponto a tocar é quando Elias diz que são necessárias pesquisas que interliguem a visão física e social desse conceito, nós nos atrevemos a iniciar esse caminho, mas sabemos que muito falta para ser feito. Por isso, fica nossa sugestão para que se façam estudos interdisciplinares com mais profundidade sobre esse tema.

Sugerimos aos professores das licenciaturas que tentem abordar esse tema trilhando as perspectivas histórico, social, filosófica e física, pois trabalhá-los separadamente, continuará formando professores com uma visão muito restrita desse tema e com isso esses últimos compartilharão com seus alunos e mesma realidade.

## 6.1 CONTINUIDADE DA PESQUISA

Sabemos que todo trabalho que se encerra abre novas linhas de pesquisas, portanto este não poderia fugir a regra geral.

Em primeiro lugar, surge de um modo quase natural a idéia de ampliar o conjunto de dados, seja pelo aumento da quantidade de sujeitos entrevistados, seja pela seleção de indivíduos pela graduação mais específica. Especificamente, esse último aspecto seria relevante para a caracterização da continuidade do processo de conceitualização, e para a verificação da influência da Representação Social sobre o ensino formal. Entre os graduandos das diferentes licenciaturas, seria interessante pesquisar o perfil epistemológico do tempo de cada graduação.

Em relação ainda a esse primeiro ponto, acreditamos na importância de serem aplicados outros instrumentos capazes de acessar as representações sociais desses licenciandos. Com relação ao nosso trabalho, achamos que deveríamos ter acompanhado as evocações hierarquizadas com entrevistas, outro ponto a ser explorado em outras pesquisas subsequentes. Essas entrevistas, talvez, ajudem-nos a dar mais significado a idéia de “tipos” de perfis e a questão da Representação Social do tempo desses ou de outros grupos.

Em terceiro lugar consideramos viável, a partir de uma intervenção didática em um curso de formação de professores, por exemplo, aprofundarmos a discussão a respeito do perfil epistemológico e da Representação Social através de atividades em que os sujeitos seriam convidados a traçar os seus respectivos perfis, tendo como ponto de partida uma compreensão do significado de escolas filosóficas do tempo. Vinculando a isso, temos uma quarta questão a explorar: a relação entre o perfil e a representação social. Esse ponto, para o qual deliberamos o foco de nosso estudo, mas achamos que ao longo dele, abre novas possibilidades de investigação e de interpretação, tanto das representações quanto da própria idéia de perfil. Até onde conhecemos, acreditamos que esse nosso estudo é inovador, afinal há poucas pesquisas em que haja uma ligação entre a Física e a Sociologia. Vale salientar que tanto Nobeit Elias (Sociólogo e Filósofo) quanto Ilya Prigogine (Físico, Químico, Prêmio Nobel) eram da mesma opinião de que as ciências da natureza e as ciências sociais devem andar juntas, pois não há como separar o homem, a natureza e sociedade, estão todos imbricados.

## REFERÊNCIAS

ABRIC, J.C. (2003). L'analyse structurale des representations, in S. Moscovici (éd.). Méthodologie des sciences sociales. Paris: PUF.

AGOSTINHO, Santo. Confissões. Editora Martin Claret. São Paulo. 2005.

ARRUDA, Ângela. **Teoria das representações sociais e teorias de gênero**. Cadernos de Pesquisa, 117: 129 – 150, nov. 2002.

AQUINO, Tomás de. **Philosophical Texts**. London: Oxford University Press, 1952.

BACHELARD, G. **A Epistemologia**. Lisboa: Edições 70. 2001

BACHELARD, G. **A Filosofia do Não – Filosofia do Novo Espírito Científico; A poética do espaço**. Trad. Joaquim José Moura Ramos...(et al.), São Paulo. Abril Cultural, (Ao pensadores), 1978

BARRETO Márcio é físico e aluno de doutorado no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, da Unicamp. <http://www.comciencia.br/reportagens/2005/03/12.shtml>

BARROW. I. Lectiones Geometricae, trad. E. Stone. Londres, 1735, Lecture 1, p. 35.

BERGSON, H. (1964). A evolução criadora (A. C. Monteiro, Trad.). Rio de Janeiro, RJ: Editora Delta. (Original publicado em 1907)

BURSZRYN, Ivani e TURA, Luiz. Fernando R. Avaliação em saúde e a teoria das representações sociais: notas para a análise de possíveis interfaces. In: MOREIRA, Antônio Paredes (org.). Representações sociais: teoria e prática. João Pessoa, Editora da UFPB, 2001.

CARVALHO, Maria do Rosário. O construto das representações sociais: implicações metodológicas. In: MOREIRA, Antônio Paredes (org.). Representações sociais: teoria e prática. João Pessoa, Editora da UFPB, 2001

CRAMER, Luciana, BRITO, Mozar José de e CAPPELLE, Mônica Carvalho Alves. As representações sociais das Relações de Gênero na Educação Superior: a Inserção do Feminino

no Universo Masculino. In Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração – ENANPAD, 25 Campinas. Anais. Anpad, 2001.

CAVEDON, N.R. As representações sociais dos universitários sobre o trabalho. In: encontro da Associação Nacional dos programas de Pós-graduação em Administração – ENANPAD, 23. Foz de Iguaçu. Anais. Anpad, 1999.

EINSTEIN. A. **A teoria da Relatividade Especial e Geral** (Trad. Carlos Almeida Pereira), Rio de Janeiro: Contraponto, 1999, pp. 36-7.

EINSTEIN. A. **Escritos da Maturidade: artigos sobre ciências, educação, relações sociais, racismo, ciências sociais e religião.** Trad. Maria Luiza X. de A. Nova Fronteira. Rio de Janeiro. 1994.

ELIAS, N. **Sobre o tempo.** Trad. Vera Ribeiro. Jorge Zahar Ed. Rio de Janeiro 1998.

FARR, Robert M. **Representações Sociais: a teoria e sua história.** In: GUARESCHI, Pedrinho e JOVCHELOVITCH, SANDRA (orgs.). Textos em representações sociais. 7 ed. Petrópolis: Vozes 2002.

FRANCO, Maria L.P.B. “**Representações Sociais, ideologia e desenvolvimento da consciência**”. Cadernos de Pesquisa, 34 121: 169 – 186, jan./abr. 2004.

GOMES, Maria N. L. M.; SÁ, Celso P.; OLIVEIRA, Denise C. **Representações sociais do ato infracional por adolescentes em conflito com a lei: uma comparação estrutural.** In: JORNADA INTERNACIONAL, 3. e CONFERENCIA BRASILEIRA SOBRE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, 1., 2003. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UERJ, Observatório de Pesquisas e Estudos em Memória e Representações Sociais, 2003.

GUIMARÃES, M. B. B. **A Qualidade do Pensamento em Bergson.** Recife: Ed. de Pernambuco, 1989. p. 61e 77.

HAWKING, S. W. **Uma breve historia do tempo: do big bang aos buracos negros.** Trad. Maria Helena Torres. Rio de Janeiro. 1988.

JOVCHELOVITCH, S. **Vivendo a vida com os outros: intersubjetividade, espaço público e representações sociais.** In: GUARESCHI, P.A.; JOVCHELOVITCH, S. Texto em representações sociais. 2.ed. Petrópolis: Vozes,1995

JODELET, D. **As representações sociais,** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.

LEIBNIZ, G.W. **Correspondência com Clarke** - coleção "Os pensadores" (Trad. Carlos Lopes de Mattos), São Paulo: Abril Cultural, 2ª edição, 1983, p. 177.

MADEIRA, M. **Representações sociais e educação: importância teórico-metodológica de uma relação.** In: MOREIRA, Antônio Paredes (org.). Representações sociais: teoria e prática. João Pessoa: UFPB, 2001.

MARTINS, A.F.P. & ZANETIC, J (2002) **O tempo na mecânica: de coadjuvante a protagonista.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 19(2), 149- 175.

MARTINS, A.F.P. **Concepções de estudantes acerca do conceito de tempo: uma análise à luz da epistemologia de Gaston Bachelard.** 2004. 217 f. Tese (doutorado em Educação) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MARTINS, A.F.P. **O Ensino do conceito de tempo: contribuições históricas e epistemológicas.** 1998. 148 f. Dissertação ( Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MAZZOTTI, A. J. A. **A Abordagem estrutural das representações sociais.** Psicologia da Educação, São Paulo, PUC/SP, n. 14/15, p.17-37, 2002.

MAZZOTTI, T. B. **Representações sociais de problemas ambientalistas: uma contribuição à educação brasileira.** In: MOREIRA, Antônio Paredes (org.). Representações sociais: teoria e prática. João Pessoa: UFPB, 2001.

MÖLLER, R.C. **A representação social do fenômeno participativo em organizações públicas do Rio de Janeiro**. In: Política e Administração. Rio de Janeiro: Fundação Escola do Serviço Público, v. 3, n. 1, p. 43-51, dez. 1996.

MORIN, E. **O método, 3: do conhecimento**. Porto Alegre: Sulina, 1999.

MOSCOVICI, S. **La psychanalyse: son image et son public: etude sur la representation sociale de la psychanalyse**. Paris: Presses Universitaires de France, 1961.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigação em psicologia social**. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

NEWTON, I. **Principia: princípios matemáticos de filosofia natural - Vol.I** (Trad. Trieste Ricci et al.), São Paulo: Nova Stella / EDUSP, 1990, p. 6-7.

NÓBREGA, S. M. da. **Sobre a Teoria das Representações Sociais**. In: MOREIRA, Antônio Paredes (org.). Representações sociais; teoria e prática. João Pessoa, Editora da UFPB, 2001.

OLIVEIRA, M. S. B. S. de “**Representações sociais e sociedade: a contribuição de Serge Moscovici**”. Revista Brasileira de Ciências Sociais. 19, 55: 180 - 186

PIETTRE, Bernard. **Filosofia e ciência do tempo**. Trad. Maria Antonia Pires de C. Figueiredo, Bauru:EDUSC,1997.

PRIGOGINE, I., 1990. **O Nascimento do Tempo**. Lisboa: Edições 70.

PRIGOGINE, I., 1988. **Penser le temps. In: Redécouvrir le Temps** (A. Nysenholc & J. P. Boom, orgs.) pp. 5-19. Bruxelas: Université de Bruxelles.

PRIGOGINE, I. (1996). **Dos relógios às nuvens**. In Fried, D. (org.) Novos paradigmas, culturas e subjetividade. Porto Alegre: Artes Médicas.

PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **Entre o tempo e a eternidade**. S.Paulo, Cia das Letras, 1992.

PRIGOGINE. I. **Do ser ao devir**. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

ROSS, W. D. **Aristoteles**. Trad. Diego F. Pró, Buenos Aires (Argentina), Editorial Sudamericana, 1957.

SÁ, C. P. **A construção do objeto de pesquisa em representações sociais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

SÁ, C. P. **Núcleo central das representações sociais**. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TURA, L.F. **Os jovens e a prevenção da AIDS no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 1997,152p. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.

WHITROW, G.J. (1993) **O tempo na historia: concepções do tempo da pré-história aos nossos dias**. Trad. Maria Luiza de A. Borges, Rio de Janeiro, Jorge Zahar.

## Anexos

### QUESTIONÁRIO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE OS CONCEITOS DE TEMPO.

Este estudo insere-se numa investigação que visa melhorar o processo ensino/aprendizagem da Física no Ensino Médio. Este questionário tem por objetivo identificar Representações Sociais dos conceitos de tempo, de alunos de Física da UFRPE, no sentido de dar uma contribuição para a compreensão deste conceito. Desde já agradeço a sua valiosa colaboração e o tempo que irá dedicar a responder a este questionário.

#### Instruções:

- Preencha o questionário de identificação e de dados sócio-culturais.
- Marque a resposta adequada com um X ou siga as indicações expressas.
- Procure responder a todas as questões.
- Nas respostas escritas use letra legível e utilize apenas o espaço disponível.
- Em caso de fazer correções às respostas, assinale-as devidamente.

#### A. DADOS PESSOAIS

1. Sexo F ( ) M ( )

2. Idade \_\_\_\_\_

3. Distrito de residência \_\_\_\_\_

4. Nível de escolaridade

1	4º Ano		7	Curso superior (licenciatura)	
2	6º Ano		8	Mestrado	
3	9º Ano		9	Doutoramento	
4	11º Ano		10	Frequência de curso	
5	12º Ano		11	Outras situações	
6	Curso superior ( bacharelato)		12		

5. Área específica da sua formação \_\_\_\_\_

6. Atividade profissional/ escolar

1	Profissão:	2	Situação escolar:
3	Outras atividades remuneradas:	4	Outras situações:

7. Função desempenhada atualmente, ou última que desempenhou (explicita-a).

1	Funções de chefia (ex.: diretor, gestor,...)	
2	Funções de chefia intermédia (ex.: supervisor, chefe de serviço, ...)	
3	Função com acentuada autonomia (ex.: professor, profissional liberal, ...)	
4	Funções de execução/ sem funções de chefia	
5	Outras situações	

8. Responda apenas a esta questão se for professor

1. Número de anos de serviço \_\_\_\_\_

2. Grau de ensino que leciona

1	2	3	4	5
Básico (1º ciclo)	Básico (2º ciclo)	Básico (3º ciclo)	Secundário	Superior

3. Disciplina (s) que leciona

1	
2	
3	
4	

5. Profissionalização S ( ) N ( ) 5. Número de anos de profissionalização

## TESTE DE EVOCAÇÃO HIERARQUIZADA

### 1ª FASE – Fase de evocação livre

1. Ao pensar no termo "TEMPO" escreva todas as palavras de que se tenha recordado e tente registrar o maior número destas na seguinte tabela, de modo a completá-la.
- 2.

	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

2. Das palavras registradas na questão anterior forme dois grupos A e B com igual número de elementos (se o número de elementos for ímpar não considere o elemento que lhe parecer menos significativo): o grupo A com as palavras que considera estarem mais fortemente associadas com o conceito de Matemática e o grupo B com as restantes. Escreva as palavras do grupo A no quadro seguinte:

#### GRUPO A

	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

### GRUPO B

	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

3. Com os elementos do grupo A repita o processo. Das palavras registradas na questão anterior forme dois grupos C e D com igual número de elementos (se o número de elementos for ímpar não considere o elemento que lhe parecer menos significativo): O grupo C com as palavras que considera estarem mais fortemente associadas com o conceito de TEMPO e o grupo D com as restantes.

3.1. Escreva as palavras do grupo C no quadro seguinte.

3.2. Reveja a seleção de palavras que efetuou desde a proposta 1. até à proposta 3.

Nota: Caso, seja necessário, pode riscar e substituir os termos que escreveu.

### GRUPO C

	1	2	3	4
1				
2				

### GRUPO D

	1	2	3	4
1				
2				

## 2º FASE – Fase de evocação hierarquizada

4. Classifique por grau de importância de 1 a 8 , sendo o grau 1 o mais importante, o grau 2 o 2º mais importante, e assim sucessivamente até ao grau 8, que será o menos importante. Reescreva as palavras do grupo C na tabela seguinte e atribua o respectivo grau de importância na coluna correspondente. Reveja a classificação que atribuiu.

Nota: Caso, seja necessário, pode riscar e substituir a classificação atribuída.

Palavras do grupo C	Grau de importância

Obrigada pela sua disponibilidade