

# O DEPENDENTE QUÍMICO FRENTE AOS SISTEMAS COMPLEXOS

José Lamartine de Andrade Lima Neto<sup>1</sup>  
Bárbara Maria Dultra Pereira<sup>2</sup>  
Maria Olivia Matos Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal da Bahia, Campus de Salvador; [lamartine@ifba.edu.br](mailto:lamartine@ifba.edu.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Administração; [dultra.dultra@gmail.com](mailto:dultra.dultra@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade do Estado da Bahia, Faculdade de Educação; [mariaoliviamatos@gmail.com](mailto:mariaoliviamatos@gmail.com)

## Resumo

O uso de substâncias psicoativas ou drogas teve origem desde os primórdios do convívio do ser humano em sociedade, mas o abuso destas substâncias tem se tornado um problema de grandes proporções na atualidade. A partir de uma pesquisa bibliográfica e documental, este artigo se propõe a fazer uma reflexão sobre a Dependência Química (DQ), procurando fazer uma transposição entre o Paradigma Termodinâmico e os Sistemas Complexos e a acelerada deterioração provocada pelo uso de drogas e sua reversão através do processo de recuperação do indivíduo. A reflexão mostra que a recuperação dos usuários dependem do reforço de crenças de controle que estimulam a abstinência, e que isto ocorre geralmente com o auxílio de grupos religiosos, hospitais, consultórios médicos e psicológicos, comunidades alternativas, grupos terapêuticos como os Alcoólicos e os Narcóticos Anônimos.

**Palavras Chave:** Dependência Química; Entropia; Psicologia Cognitiva.

## Abstract

The use of psychoactive substances or drugs originated from the beginning of the interaction of human beings in society, but the abuse of these substances has become a major problem today. From bibliographical and documentary research, this article aims to consider Chemical Dependency (FD), looking to make a leap between Thermodynamics Paradigms and Complex Systems and accelerated deterioration caused by drugs and its reversal by the recovery process of the individual. The scrutiny shows that the recovery of users depends on the strengthening of control beliefs that encourage abstinence, and this generally occurs with the help of religious groups, hospitals, medical and psychological communities and alternative therapeutic groups such as Alcoholics and Narcotics Anonymous.

**Keywords:** Chemical Dependency; Entropy; Cognitive Psychology

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de substâncias psicoativas ou drogas teve origem quando o homem, já em sociedade, se aproveitava de recursos naturais para se adaptar às dificuldades do meio em que vivia. Na atualidade, visto os impactos relacionados à saúde pública e à criminalidade, as questões envolvendo drogas se colocam como assuntos urgentes na pauta de diversos governos e instituições (LOECK, 2009).

Poucos temas instigam tão fortes discussões como este, especialmente quando se tratam das drogas ilegais. A agenda de discussão cotidiana envolve as ações do narcotráfico e o clima de insegurança nas cidades, sempre interligada a questões como criminalidade, violência policial, corrupção dos poderes públicos, miséria urbana, prevenção, controle social e repressão ao consumo, descriminalização ou legalização, dentre outros temas.

Segundo Planeta e DeLucia (2009), os primeiros estudos relacionados a drogas que resultaram em classificação datam do início do século XIX. Em 1804 passou-se a encarar a embriaguez como “transtorno mental”, e sua forma mais crônica, o alcoolismo, foi denominado de “dipsomania” por von Bruhl-Cramer em 1819 (PLANETA; DeLUCIA, 2009). Em 1845, Jean Jacques Moreau publicou estudo dos efeitos do haxixe sobre o comportamento e psiquismo humano, resultando no livro “*Du hashish et de l’alienation mentale*” considerado um marco no estudo dos efeitos das drogas no ser humano (PLANETA; DeLUCIA, 2009). Nota-se assim que há mais de dois séculos o assunto já vem sendo discutido com base científica.

No cenário nacional brasileiro da atualidade, observa-se um contraste com o declínio do consumo de cocaína na América do Norte e a estabilização na Europa, evidenciando números absolutos que coloca o Brasil como o maior mercado de consumo desta droga na América Latina.

Os dois principais mercados para a cocaína, a América do Norte e a Europa Ocidental e Central, registraram uma diminuição do uso de cocaína entre 2010 e 2011. [...] Enquanto o uso de cocaína em muitos países sul-americanos diminuiu

ou se manteve estável, houve um aumento substancial no Brasil (WDR, 2013, p. 2).

O Relatório Mundial de Drogas de 2013 ainda destaca que:

A nível mundial houve um aumento na produção e uso indevido de novas substâncias psicoativas, ou seja, substâncias que não estão sob controle internacional. A produção e o uso de substâncias que estão sob controle internacional permanecem em grande parte estáveis em comparação com 2009, apesar das tendências de oferta e demanda de drogas terem sido desiguais entre regiões e países e entre tipos de drogas. Os Estados-Membros que são parte das três Convenções de controle internacional de drogas, adotadas para proteger a saúde e o bem-estar da humanidade, permanecem comprometidos com o sistema de controle de drogas. Evidências mostram que, enquanto o sistema pode não ter eliminado o problema das drogas, ele continua a garantir que esse problema não se agrave e chegue a proporções incontroláveis (WDR, 2013, Prefácio).

Segundo Keane (2005, p. 92), a diferença moral e fisiológica do adicto em relação ao sujeito normal se deve a um processo de “poluição e corrupção, no qual substâncias ‘de fora’ quebram o balanço e autossuficiência originais do corpo”.

Além disso, a abordagem exigida para a dependência química é coerente com o modelo psicossocial de saúde em foco na atualidade. Isso porque, tratar a questão do uso abusivo de substâncias psicoativas e a questão da possível dependência que pode emergir em alguns casos, implica discutir não só as questões orgânicas e psicológicas envolvidas, mas também os aspectos sociais, políticos, econômicos, legais e culturais inerentes a esse fenômeno, além das consequências físicas, psíquicas e sociais da mesma [...] Portanto, o fenômeno da drogadição é complexo e multifatorial (PRATTA; SANTOS, 2009, p. 208).

Buscando caracterizar as questões que envolvem a dependência química, a Associação Americana de Psiquiatria (*American Psychiatric Association, APA*) propôs o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM*) para profissionais da área da saúde mental. Neste documento está a lista de diferentes categorias de transtornos mentais e critérios para diagnosticá-los. Outro sistema de classificação de doenças é o adotado pela Organização Mundial da Saúde através do documento Classificação Internacional de Doenças na sua décima revisão (CID-10). Nestes documento encontra-se, dentre outras, as atribuições de códigos para os transtornos mentais e comportamentais devidos ao uso de substância psicoativa. No que se refere a aspectos comportamentais relacionados à dependência química, na maioria dos casos o uso de substâncias psicoativas faz parte de algumas formas de ritualização, muitas delas específicas para certos tipos destas substâncias, como afirmou Martine Segalen (2002).

Sobre a interação social, a pesquisa de doutorado de Gilberto Velho (1998) – que resultou no livro “Nobres e Anjos. Um Estudo de Tóxicos e Hierarquia” – trouxe uma questão interessante sobre grupos da classe média do Rio de Janeiro, no início dos anos 1970. Esses faziam uso de maconha e cocaína, de forma recreativa, como parte de seu estilo de vida. Tentando contrapor esta noção socializante da droga, estudos sobre o comportamento adictivo têm tentado demonstrar que,

[...] dependendo do tipo de droga de escolha, as atividades de busca da droga tornam-se dominantes na vida do adicto, fazendo com que ele empregue suas maiores energias e a maior parte de seu tempo em criar estratégias de acesso à droga. Com isso, as relações inter-pessoais seriam relegadas a um plano secundário. Isto geraria um efeito retroativo onde busca de drogas favoreceria comportamentos considerados individualistas e a solidão provocada contribuiria para nova busca de drogas (CARDOSO, 2006, p. 85).

Considerando que esta breve introdução contextualiza o tema a ser tratado, o objetivo deste artigo é apresentar uma reflexão sobre a Dependência Química (DQ), procurando fazer uma transposição entre o Paradigma Termodinâmico e os Sistemas Complexos e a acelerada deterioração provocada pelo uso de drogas e sua reversão através do processo de recuperação do indivíduo. Para isto, utilizou-se uma metodologia com procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental, com abordagem qualitativa e de natureza aplicada, valendo-se de inferências dos autores com base em referenciais teóricos sobre os assuntos tratados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fim de apresentar os lastros teóricos nos quais se assenta a reflexão proposta neste artigo, inicia-se com a apresentação de conceitos relacionados ao paradigma termodinâmico (conceitos relativos ao primeiro e ao segundo princípios da termodinâmica); aos sistemas complexos (Teoria Geral dos Sistemas, sistemas meta-balanceados, sistemas complexos, *feedback*), e relacionados à complexidade. Por fim, ainda como parte do referencial teórico, é apresentada a perspectiva cognitivista na compreensão do dependente químico.

### 2.1 Paradigma Termodinâmico

Do ponto de vista do Paradigma Termodinâmico, é possível conceber parte da realidade dentro da perspectiva da universalidade das leis físicas. Entretanto, ressalta-se que adotá-lo como referencial não significa que acreditemos que um paradigma fundamentado em leis estabelecidas mediante a observação de um mundo não vivo e não consciente seja o bastante para a compreensão de um contexto biológico e sociocultural. É preciso fazer uma transposição destas leis físicas ao aplicá-las no entendimento dos fenômenos humanos psíquicos, sociais e comportamentais, mas ainda assim corre-se o risco de cometer alguns abusos.

Partamos da consideração de que a Termodinâmica é a parte da Física que estuda as relações entre as várias formas de energia, como, por exemplo, as transformações do calor em trabalho e do trabalho em calor, e fundamenta-se em princípios básicos, alguns dos quais são apresentados a seguir (SANTOS, 2006).

#### 2.1.1 Primeiro Princípio da Termodinâmica

Também conhecido como Princípio da Conservação da Energia, pode ser enunciado pela seguinte hipótese, caso se comprove que o universo é um sistema fechado: “A energia do universo é constante”. Em outras palavras, é possível a transformação de qualquer forma de energia em outra, mas a energia final do sistema tem de ser igual à inicial. Segundo este princípio, embora ocorram transformações energéticas, o universo não tem a capacidade de criar energia, apenas de transformá-la em outra modalidade (SANTOS, 2006).

#### 2.1.2 Segundo Princípio da Termodinâmica

Qualquer forma de energia pode ser integralmente transformada em calor. Entretanto a transformação de calor em outra forma de energia não é possível de forma integral considerando que sempre uma parte da energia calorífica é “perdida”. Na prática, a transformação do calor em outras formas de energia é feita em máquinas térmicas, que obedecem ao segundo princípio da Termodinâmica que trata exatamente dos limites e possibilidades desta conversão.

O enunciado de Kelvin-Planck diz que:

Uma transformação, cujo único resultado final seja transformar em trabalho o calor extraído de uma fonte que esteja a uma única temperatura, é impossível (FELDENS; DIAS; SANTOS, 2010, p.02).

Em outras palavras, nenhuma máquina térmica pode ter rendimento de cem por cento. Como não é possível a transformação de todo o calor em trabalho, diz-se que a parte de energia calorífica é “degradada”. O nível desta degradação pode ser aferido utilizando o conceito de entropia, apresentado a seguir.

#### 2.1.3 Entropia

A Entropia é a função matemática que exprime a degradação da energia que ocorre em toda transformação, invariavelmente. Embora não corresponda exatamente à aceção deste termo, a entropia pode ser associada à desordem de um sistema. A partir de uma generalização do enunciado anterior de Kelvin-Planck entende-se que:

Não ocorrem processos nos quais a entropia do sistema isolado decresça: em qualquer processo que tenha lugar em um sistema isolado, a entropia do sistema aumenta ou permanece constante (MIRANDA, 2013, slide 05).

Em outras palavras, ainda segundo Miranda (2013, slide 05), “um sistema isolado, sem nenhuma ajuda exterior, é incapaz de se auto-estruturar”.

Porém, alerta Bertalanffy (2010, p. 67) que, em algumas áreas ligadas à Teoria geral dos Sistemas, a energia, “moeda de troca da física”, não é muito aceitável. É o caso da área de comunicação e de informação. Surge então um novo conceito de “Entropia lógica” em oposição a “Entropia termodinâmica”.

Entropia, neste último sentido, é usado nos campos de estudo da ciência da informação, da ciência da computação, da teoria da comunicação, dentre outras. Segundo Klyce (2013), registros históricos indicam que:

[...] no final de 1940, John von Neumann, um dos pioneiros da era do computador, aconselhou o teórico da comunicação Claude E. Shannon para começar a usar o termo “entropia” quando se fala de informação, porque “ninguém sabe o que realmente é a entropia, assim, em um debate que você terá sempre a vantagem” (KLYCE, 2013, p. 03).

Para manter-se vivo um organismo necessita do aporte de energia sob a forma de alimentos. Assim, nos sistemas biológicos, pelo Princípio da Entropia, parte da energia que chega é transformada em energia utilizada pelos órgãos e tecidos e outra parte é degradada, não podendo ser utilizada nos processos metabólicos.

Assim, buscando tecer uma relação entre a questão da Dependência Química e a Termodinâmica, vale destacar que, segundo Cardoso (2006, p. 85), para ter acesso a drogas o indivíduo acaba focando “suas maiores energias e a maior parte de seu tempo” para isto, provavelmente prejudicando o fluxo energético necessário a uma vida saudável.

## 2.2 Sistemas Complexos

Considera-se basicamente que todas as definições na literatura sobre Sistemas Complexos escapam de uma definição formal, indo na direção de uma listagem de características como o fato de: (1) conter muitos constituintes interagindo não-linearmente (2) e independentes; (3) possui uma estrutura que se repete em muitas escalas; (4) exibir comportamento emergente, estando (5) no limiar entre caos e não-caos e (6) entre cooperação e competição; ou (7) se referir a quantidade de informação necessária para se modelar um dado sistema (MIRANDA, 2013, slide 17).

Considerando a afirmação de Wiener (1968, p. 94-95) quando trata “a organização como mensagem”:

O organismo se opõe ao caos, à desintegração, a morte [...] certos organismos, como o do homem, tendem a manter durante algum tempo, e frequentemente mesmo a aumentar, o nível de sua organização, como um enclave local no fluxo geral de crescente entropia, de caos [...]. A vida é uma ilha, aqui e agora, num mundo agonizante.

Segundo Klyce (2013), a vida é organização. Das células procariotas, células eucarióticas, tecidos e órgãos, para plantas e animais, famílias, comunidades, ecossistemas e os planetas com vida, a vida é organização, em todas as escalas. A evolução da vida é o aumento de organização biológica. É evidente que, se a vida se origina e faz progresso evolutivo sem organizar a entrada do lado de fora do sistema, então algo se organizou e a entropia lógica num sistema fechado diminuiu.

Apresentando uma visão integrada, sistêmica, Oliveira (2003, p. 83) afirma que

Sistemas complexos são sistemas formados por muitas unidades simples, porém interligadas entre si, de forma que uma influencia o comportamento das outras. A complexidade do todo decorre desse entrelaçamento de influências mútuas, à medida que o sistema evolui dinamicamente.

Ainda segundo Oliveira (2003, p. 84), a “existência dos conflitos é responsável pelo aparecimento de uma série de fenômenos inusitados” em sistemas complexos, gerando multiequilíbrios e estados metaestáveis.

A fim de embasar uma noção mais clara do tema aqui estudado, a seguir serão trazidos alguns aportes conceituais sobre teoria geral dos sistemas.

### 2.2.1 Teoria Geral dos Sistemas

A Teoria Geral dos Sistemas foi elaborada, em 1937, por Ludwig Von Bertalanffy, para preencher uma lacuna na pesquisa e na teoria da Biologia, sendo seus primeiros enunciados escritos em 1925.

Segundo a definição deste autor, um sistema é um conjunto de unidades recíprocas e dinamicamente relacionadas formando uma atividade para atingir um objetivo. Para isso, estas unidades operam sobre dados/energia/matéria para fornecer informação/ energia/matéria, decorrendo em dois conceitos: o de propósito (ou objeto) e o de globalismo (ou totalidade). Desta forma, segundo Bertalanffy (2010), um sistema é um conjunto de elementos composto de Entrada, Saída, Processamento, Retroação, Ambiente.

### 2.2.1.1 Características dos sistemas

Dentre as muitas características passíveis de serem ilustradas foram selecionadas algumas que estão mais de acordo com os propósitos deste estudo (BERTALANFFY, 2010). Algumas delas são a Entrada (*input*), Saída (*output*), Caixa Negra (*Black Box*), além das definições abaixo apresentadas.

**Informação:** este conceito envolve a redução da incerteza, é o conhecimento disponível para uso imediato e que permite orientar a ação, ao reduzir a margem de incerteza que cerca as decisões.

**Homeostase:** é um equilíbrio dinâmico, obtido através da autorregulação, ou seja, através do autocontrole. É a capacidade que o sistema tem de manter certas variáveis dentro de limites; é obtida através de certos mecanismos de *feedback*; nesta perspectiva, se uma parte do sistema não funciona bem outras partes terão que trabalhar mais para o sistema como um todo atinja seus objetivos.

**Sinergia:** considera que a interação entre sistemas não se dá unicamente de forma linear e contínua, mas vale a afirmação de Bertalanffy quando disse que:

[...] o todo é mais que a soma das partes [...] as características constitutivas não são explicáveis a partir das características das partes isoladas (BERTALANFFY, 2010, p. 83).

Outra forma de apresentar os Sistemas é classificando-os como fechados ou abertos. Nos sistemas fechados uma certa quantidade de entropia deve crescer até o máximo quando o sistema atinge um estado de equilíbrio e o processo cessa de se transformar. Porém nos organismos vivos, em que essencialmente o sistema é aberto, a segunda lei da termodinâmica não atua sozinha.

Mantém-se em um contínuo fluxo de entrada de saída, conserva-se mediante a construção e a decomposição de componentes, nunca estando, enquanto vivo, em um estado de equilíbrio químico e termodinâmico, mas mantendo-se no chamado estado estacionário, que é distinto do último (BERTALANFFY, 2010, p. 65).

Quando a reunião de sistemas e subsistemas é muito grande, surgem novas características emergentes como a de balanceamento (PALAZZO, 2008, p. 5).

### 2.2.2 Sistemas meta-balanceados

Comportamentos muito organizados aparecem em sistemas de grande complexidade. Segundo Palazzos (2008, p. 07):

Exemplos óbvios disto são os organismos vivos. Bilhões de células interagem apresentando um comportamento notavelmente organizado. Ainda que os diversos fenômenos emergentes que ali ocorrem sejam muito diferentes uns dos outros, eles possuem algo em comum. Um conceito muito importante que conecta todos os fenômenos emergentes é o meta-balanceamento.

Em grande parte das situações, quando o sistema é observado detalhadamente, aparentemente ele parecerá desbalanceado, porém, numa perspectiva macro, o sistema se apresenta estável e ordenado. Segundo Palazzo (2008, p. 7), "o sistema precisa estar desbalanceado internamente para produzir ordem global". Assim, um sistema dito balanceado ou em balanço

[...] é um sistema que não dispense energia. Consequentemente um sistema está *desbalanceado* quando dispense energia. Assim, para provocar o surgimento de fenômenos emergentes nos sistemas é necessário fazê-los dispender energia. Além disso, deve-se continuamente alimentá-los com novos componentes e energia para sustentar o meta-balanceamento. Assim o efeito dominó somente pode ser mantido enquanto houver um novo dominó em pé na frente do que está caindo. [...] Da mesma forma como a bola de neve precisa ser alimentada com mais neve para manter-se crescendo (PALAZZO, 2008, p. 7-8).

Considerando que em um sistema balanceado não ocorre gasto de energia, por dedução, nos sistemas desbalanceados este gasto de energia acontece até que ocorra a “termalização”, processo físico no qual as partículas em um sistema alcançam o equilíbrio térmico mediante interações mútuas. Segundo Miranda (2013, slide 09), “um sistema meta-balanceado necessita continuamente de energia”.

### 2.2.3 Sistemas com estrutura em anel fechado ou feedback

A partir de trinta anos de experiência de um dos autores deste artigo, em laboratórios acadêmicos de Automação e Controle, associados à prática de psicologia clínica, pôde-se constatar que os sistemas com estrutura em anel fechado ou *feedback* trabalham com informações processando-as.

Sistemas com estruturas de anel fechado (*feedback*), diferente de sistema fechado, podem ser encontrados em diversos tipos de sistemas como os biológicos, mecânicos, elétricos, virtuais etc. Além disso, possuem elementos comuns, tais como: (1) Sensor, cuja função é receber o estímulo ou medida inicial do ambiente ou meio controlado sem distorcer suas características, refletindo o mais fielmente possível o fenômeno medido; (2) Aparelho de controle, ou controlador, que deve processar esta informação recebida do receptor de forma adequada para permitir o controle do ambiente medido. Faz isso se utilizando de recursos computacionais numéricos ou não (como os biológicos); por fim, (3) o Efetuador ou elemento final de controle, cujo papel é traduzir este sinal de saída do controlador de maneira que possa ser efetiva sua ação no meio controlado. Desta forma cria-se uma relação de causa e efeito entre a entrada (*input*) e saída (*output*) de um processo de transformação qualquer e a malha de controle (*loop*) se utilizando de informações da saída para atuar na entrada fechando o anel de realimentação.

Uma estrutura de feedback é um laço causal, uma cadeia de causas e efeitos que forma um anel. Dentre essas estruturas, a mais simples é o *feedback de reforço*, também conhecido como *efeito bola-de-neve* ou *ciclo vicioso*. A principal característica do feedback de reforço é ser auto-amplificador. Quanto mais complexo um sistema (seres vivos, por exemplo) maior o número de estruturas de feedback que apresenta (PALAZZO, 2008, p. 5).

Os sistemas *feedback* podem ser encontrados com realimentação negativa ou positiva, gerando respostas globais atenuadoras ou amplificadoras respectivamente.

A realimentação (*feedback*) do ponto de vista do comportamento humano pode ser uma ótima estratégia de estudo, considerando que o que é visto pode ser medido e assim pode ser comparado. No estudo do comportamento do dependente químico é evidente as mudanças comportamentais decorrentes do efeito das drogas, não só as imediatas como as tardias. Este efeito de realimentação comportamental foi citado por Cardoso (2006, p. 84) quando disse que as consequências do uso de drogas “geraria um efeito retroativo onde busca de drogas favoreceria comportamentos considerados individualistas”.

A fim de complementar alguns conceitos necessários para a discussão do tema, a próxima seção apresenta alguns dados sobre complexidade, área de estudo epistemológico com a qual os sistemas complexos se relaciona.

## 2.3 Complexidade

Os fenômenos simples são exceções da natureza. Segundo Almeida (2005, p. 48), os fenômenos “como organismos vivos, ecossistemas ou o funcionamento da mente humana revelaram-se muito complexos para que os tratemos da mesma maneira”. Logo os fenômenos complexos é que são a regra geral.

Eles apresentam qualidades como não linearidade, dependência crítica das condições iniciais, amplificação por retroalimentação, etc., que tornam a solução analítica muito difícil, senão impossível (ALMEIDA, 2005, p. 48-49).

Isso traz sérias implicações epistemológicas como, por exemplo, as explicitadas na afirmação de:

[...] que estaria a mudar não só a nossa imagem mecanicista da natureza mas, inclusive, a nossa relação com ela e o modo de fazer ciência, numa aproximação mais qualitativa, menos agressiva e mais humana (BAUMGARTEN, 2006, p. 18).

Assim, a complexidade aparece:

[...] quando o grau de interação entre os vários componentes do sistema é suficientemente alto para que a análise do sistema em subsistemas não faça mais

sentido. Nos modelos matemáticos isto é reconhecível. E na vida real também (ALMEIDA, 2005, p. 52).

Segundo o psicólogo González Rey (2000, p. 11):

Nós usamos o conceito de subjetividade social, precisamente para dar conta da complexidade incorporada em cada um dos significados subjetivos da vida social [...] (tradução dos autores).

Finalizada a apresentação de alguns aportes conceituais relacionados ao paradigma termodinâmico, aos sistemas complexos e à complexidade, a próxima seção apresenta informações sobre o modelo cognitivo do comportamento e um modelo específico para o uso de substâncias psicoativas a fim de contribuir para a compreensão do dependente químico.

## 2.4 Perspectiva cognitivista na compreensão do dependente químico

Numa perspectiva subjetivista, o modelo cognitivo do comportamento permite explicar o funcionamento mental admitindo que as pessoas, muitas vezes, tendem a alimentar processos equivocados de raciocínio. Segundo este modelo, há uma tendência sistemática negativa no processamento cognitivo daqueles que estão sofrendo de algum mal-estar psicológico, e nisso se enquadrariam os dependentes químicos.

Os psicólogos Beck, Newman e Wright (1993), citados por Scali e Ronzani (2007), propuseram um modelo específico para o uso de substâncias psicoativas, considerando que situações que atuam como estímulos de alto risco, tanto internos como externos, ativam as crenças do sujeito acerca dele mesmo, do mundo em que vive e do futuro, além das crenças em relação ao uso de drogas.

De acordo com Scali e Ronzani (2007, p. 04), pode-se considerar quatro tipos de crenças importantes no campo da dependência de substâncias, inclusive do álcool: a) crenças antecipatórias b) crenças de alívio; c) crenças permissivas ou facilitadoras (CP); d) crenças de controle (CC). Assim, segundo Scali e Ronzani (2007), os dependentes químicos lidam com situações mistas, em que coexistem os diversos tipos de crenças.

O modelo da relação entre as crenças controladoras (CC) e as permissivas (CP), nestas incluídas as antecipatórias e as de alívio, indica que, quanto mais influentes as crenças controladoras na vida do usuário, em relação às crenças permissivas, maior a probabilidade de alcançar e manter a abstinência às drogas (Figura 01).

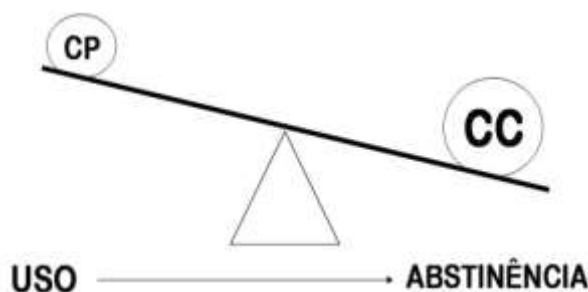


Figura 01. Relação entre crenças permissivas (CP) e crenças controladoras (CC) versus uso ou abstinência de drogas. Fonte: adaptado de Scali e Ronzani, 2007, p. 04.

Neste sentido, os autores asseguram que as situações que põem em risco a abstinência a drogas estão baseadas neste modelo cognitivo e, portanto, na relação entre as crenças controladoras e as crenças permissivas.

## 3. DESENVOLVIMENTO DO TEMA

Os seres humanos existem no planeta porque conseguiram obter vantagem competitiva em um ambiente que lhes impõe mudanças evolutivas. No decorrer da evolução, diante de um vasto repertório de comportamentos, alguns foram selecionados, dentre estes aqueles que propiciam aglomerações sociais.

É possível que, sob o olhar da Termodinâmica, a ação da entropia sobre os indivíduos possa ter sua taxa reduzida pelo aumento das interações com os sistemas que estão no entorno, em diversas formas como simbólicas, materiais, energéticas.

No que se refere à dependência química, a produção científica sobre o tema revela as consequências do uso indiscriminado de substâncias psicoativas. O grau de comprometimento físico,

psíquico e social vai aumentando a medida que o usuário vai dedicando, como disse Cardoso (2006, p. 85) a “maior parte do seu tempo em criar estratégias de acesso à droga”.

Os problemas mais comuns decorrentes da dependência química são ligados ao enfraquecimento orgânico, o que facilita o surgimento de doenças oportunistas como tuberculose, herpes, HIV, hepatites, problemas de pele, deficiências vitamínicas, convulsões, infartos cerebrais isquêmicos, arritmias e infartos do miocárdio (KAPLAN; SADOCK; GREBB, 2006).

Além dos problemas físicos o aspecto psíquico do ser humano fica exposto ao desencadeamento de surtos psicóticos na forma de co-morbidades que podem ser irreversíveis, tais como depressão, frequentes oscilações de humor ou transtornos de humor, personalidade antissocial, ansiedade, disfunções sexuais, suicídio (PRATTA; SANTOS, 2009). O comprometimento social aparece com o enfraquecimento dos vínculos que o usuário de drogas mantém com a família, o trabalho ou estudo decorrentes da mudança de vida a partir do uso das drogas. É frequente o surgimento de problemas com as finanças e com a justiça (ARAUJO et al., 2008).

O abuso de substâncias psicoativas (SPA) assume características de psicopatologia, doença que geralmente tem alterado a dinâmica metabólica, alterado o fluxo de energia, e muito provavelmente aumentado a taxa de entropia deste sistema, provocando deterioração mais acelerada e com probabilidade de antecipar a morte do usuário.

A dinâmica cerebral em todos os casos de usos de SPA envolve os circuitos de gratificação dopaminérgicos e serotoninérgicos (ARAUJO; LARANJEIRA; DUNN, 2009, p. 5-8). Sigmund Freud (2003, p. 186), em sua obra “Projeto de uma Psicologia”, originalmente publicada em 1895, afirmara que “o sistema nervoso tem a mais decidida inclinação para a fuga da dor”, em outras palavras existe a motivação para o afastamento do que é desagradável e, por consequência a aproximação do que causa prazer.

Como o resultado sensorial do uso de SPA pode ser muito gratificante, ocorrerá uma estimulação para buscar a repetição destas sensações. Por analogia, pode-se associar esta condição a um sistema que tem entrada, transformação e saída. Em outras palavras, simplificada, pode-se associar o uso de SPA à entrada, e os efeitos comportamentais e psíquicos à saída. Para o usuário o que ocorre dentro do cérebro é como uma caixa preta (*Black Box*), valorizando o resultado imediato, que inicialmente é de prazer, porém ao longo do tempo de uso, para a maioria, configura-se como um fator de desagregação da vida. O uso de drogas leva o usuário ao convívio com ambientes que reforçam as crenças permissivas, exaurindo a energia da maioria, que, assim, se tornam incapazes de organizar ou controlar a própria vida (Figura 02). Assim, da mesma forma que em máquinas térmicas, quanto maior a entropia menor é o rendimento energético, neste caso quanto maior é o uso das drogas, maior é a entropia na vida do indivíduo e mais ele se afasta de um uso saudável de suas capacidades.

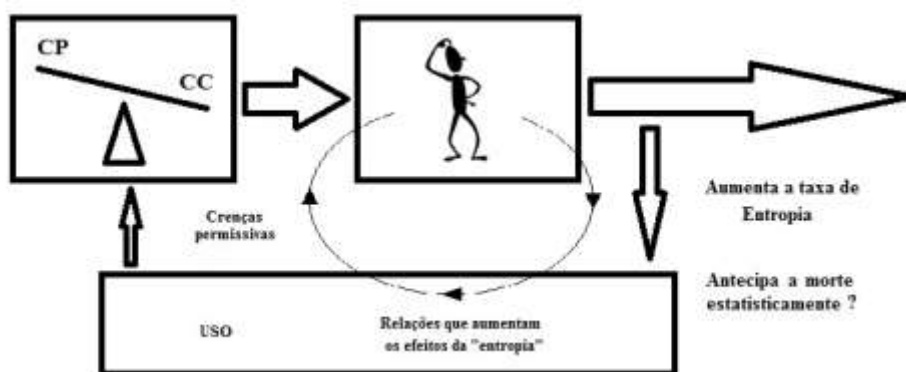


Figura 02. Modelo do sistema de dependência química que favorecem o uso de SPA. Fonte: Elaborado pelos autores.

O efeito da droga varia de pessoa para pessoa e algumas são mais susceptíveis aos efeitos nocivos que outras por razões diversas que incluem a estrutura psicológica, as relações sociais às quais está submetida ou mesmo por características próprias de sua biologia. Ocorre que se estas pessoas mais susceptíveis usarem uma substância com alto poder adictivo, ou seja, aquelas que provocam efeito rápido, intenso e de curta duração, a probabilidade de buscarem uma nova dose é maior. Isso se aplica bem à cocaína e especialmente ao crack que, sendo fumado, em segundos provoca efeitos cerebrais e comportamentais. Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (2006, p.407), a cocaína “possui potentes qualidades adictivas”.

Para estas pessoas mais susceptíveis à dependência química, com o tempo e a frequência de uso ocorrem mudanças no padrão consumo, transformando-se de abuso de substância para dependência de substância. Neste ponto, pelas mudanças comportamentais do dependente químico, visivelmente percebe-



se que algo negativo está ocorrendo na sua vida. Isso se deve a dois fatores principais que se desenvolvem no dependente: a tolerância à droga e a abstinência (KAPLAN; SADOCK; GREBB, 2006).

Pode-se associar a tolerância orgânica com um atenuador crescente que tem como fatores de multiplicação que se identificam com o tipo e aos padrões de uso de drogas. Em um sistema por realimentação negativa do uso de drogas, o usuário para continuar a ter a mesma gratificação vai sempre precisando de doses cada vez maiores de droga a fim de compensar o efeito da atenuação provocado pela tolerância. Como as drogas não são de graça o sujeito vai investir cada vez mais recursos financeiros e tempo para conseguir comprá-las e com isso se coloca cada vez mais em ambientes de risco, se expondo a situações de conflito o que pode resultar em toda sorte de danos ao seu corpo. Outra consequência é que as relações com a família, amigos, trabalho, a sociedade de um modo geral, vão se deteriorando progressivamente, evidenciando que os níveis de trocas sustentáveis vão diminuindo, o que pode ser associado a um aumento da entropia.

Por outro lado, o sujeito que se encontra em processo de recuperação dos efeitos do uso de drogas (SPA) vai aos poucos restabelecendo os vínculos e as relações de troca entre pessoas como amigos, familiares, emprego, vai fortalecendo suas crenças de controle de forma que este sujeito em recuperação consegue diminuir a taxa de aumento da entropia. Em outras palavras, a abstinência leva o usuário ao convívio com ambientes que reforçam as crenças controladoras, disponibilizando a energia do sujeito para reorganizar sua vida (Figura 03).

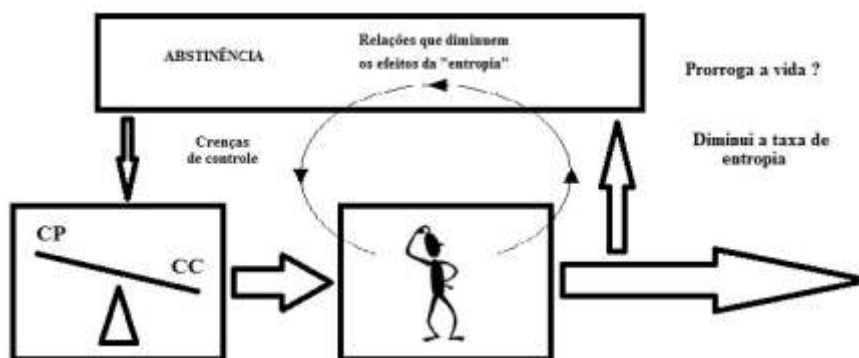


Figura 03. Modelo do sistema de dependência química que inibe o uso de SPA. Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir de informações colhidas em pesquisa com 17492 membros de Narcóticos Anônimos (NA) por ocasião da Convenção Mundial de NA, em 2011, em San Diego, na Califórnia, foi verificado que houve melhoras em vários aspectos na vida destas pessoas depois de pararem de usar drogas. A pesquisa destacou evolução nas seguintes áreas:

[...] relações familiares (95%), vínculos sociais (89%), lazer (82%), residência estável (80%), emprego (76%) e educação (59%) (Narcóticos Anônimos, 2012, p. 02).

O uso da droga aumenta a probabilidade de perda de controle sobre questões usuais da própria vida do dependente químico, exatamente o oposto do que é conseguido com a abstinência. Isso não implica que o uso de drogas seja um processo natural. Pode-se dizer que, do ponto de vista termodinâmico, o uso de drogas "aumenta a taxa de entropia" do indivíduo.

Buscando entrelaçar os temas tratados, podemos dizer que o ser humano faz parte de diversos sistemas abertos de relações complexas tais como as afetivas, comerciais, profissionais, familiares dentre outras. Estes relacionamentos estão dentro de circuitos do tipo *feedback* em sistemas meta-balanceados, que são grandes consumidores de energia para manter a estabilidade propiciando desta forma uma redução da entropia. Para o dependente químico, a fim de reorganizar o sistema, aqui representando sua vida, no que tange ao consumo de energia ou no seu aproveitamento, restam duas situações extremas que estão ilustradas pelos percursos "A" ou "B" da figura 04.

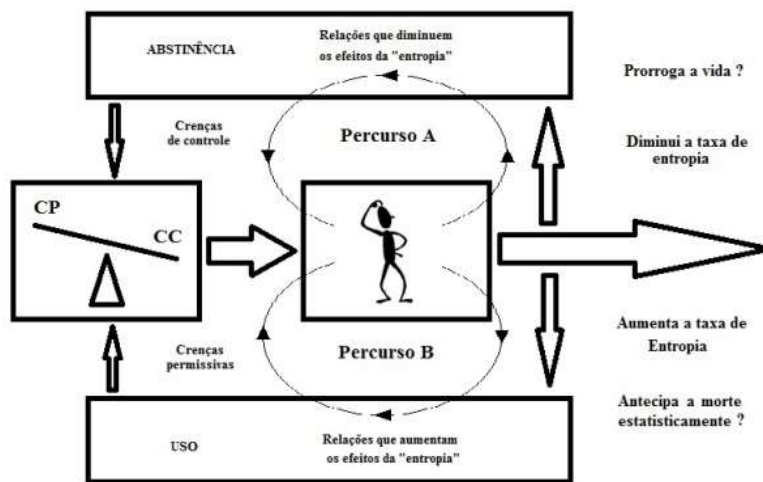


Figura 04. Modelo do sistema de dependência química e as consequências. Fonte: Elaborado pelos autores.

Convém evidenciar que o uso de drogas na condição de dependência química normalmente está ligado ao aumento de interações com situações degenerativas na vida do usuário, atuando como um agente fortemente entrópico, conforme ilustrado pelo percurso “B” da figura 04, com tendência a provocar, dentre outras, morte prematura por enfraquecimento físico, doenças oportunistas ou exposição a situações que ofereçam risco de vida.

Por outro lado, a recuperação ocorre geralmente com o auxílio de grupos religiosos, hospitais, consultórios médicos e psicológicos, comunidades alternativas, grupos terapêuticos como os Alcoólicos e os Narcóticos Anônimos, que ajudam a desenvolver nos dependentes químicos incentivo às trocas que propiciam o percurso “A” da recuperação, com o estímulo ao desenvolvimento das crenças de controle que reforçam a abstinência. Assim, atuam como agentes que tornam o sistema mais aberto, diminuindo os efeitos da entropia.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os paralelos entre o paradigma termodinâmico e a dependência química discutidos neste trabalho tomam também como fundamento a perspectiva cognitivista, que associa a abstinência às crenças de controle, e o uso de drogas às crenças permissivas. Considerando o indivíduo como um sistema aberto, o uso de drogas, com a adoção de crenças permissivas e o conseqüente comprometimento da vida do dependente químico e a redução do aproveitamento saudável do seu potencial energético foi associado ao aumento da entropia.

Por outro lado, o processo de recuperação do dependente químico, com a adoção de crenças de controle e a ampliação do aproveitamento saudável do seu potencial energético foi associado à redução da entropia.

Considerando que este indivíduo está inserido em sistemas com características complexas, vários são os fatores que contribuem tanto para a adoção de crenças permissivas como de crenças controladoras, mas pode-se afirmar que a interação com grupos terapêuticos como os Alcoólicos e os Narcóticos Anônimos, hospitais, consultórios médicos e psicológicos, grupos religiosos, comunidades alternativas, ajudam a desenvolver trocas que propiciam o percurso “A” da recuperação, conforme mostrado na figura 04.

Como visto, dentro desta complexidade de sistemas – sistemas sociais e sistemas orgânicos e psicológicos que compõem o próprio indivíduo –, o indivíduo recebe estímulos (*input*) e gera comportamentos (*output*) que são influenciados pelo resultado de suas ações (*feedback*). As relações que originam *feedback* alimentador de crenças de controle, tais como a de grupos que estimulam a abstinência, contribuem para a recuperação do dependente. Enfim, as relações entre os diversos níveis de sistemas, do macro ao micro, individual ou orgânico, é perceptível quando se percebe que todas as manifestações aparentes são reflexos de uma química cerebral buscando uma situação de homeostase.

#### REFERENCIAS

ALMEIDA, Rita M.C. de. A Ciência da Complexidade. **Física na Escola**, v. 6, n. 1, 2005, p. 48-53.

Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol6/Num1/complexidade.pdf>. Acessado em 04 ago 2013.

ANTONIAZZI, Adriane Scomazzon; DELL'AGLIO, Debora Dalbosco; BANDEIRA, Denise Ruschel. **O conceito de Coping: uma revisão teórica.** *Estudos de Psicologia*, 3(2), 273-294. 1998. Disponível em <http://hdl.handle.net/10183/23114>. Acessado em 13 ago 2013.

ARAUJO, Marcelo Ribeiro de; LARANJEIRA, Ronaldo; DUNN, John. **Cocaína: bases biológicas da administração, abstinência e tratamento.** UNIAD, 2009. Disponível em <http://www.uniad.org.br/desenvolvimento/images/stories/publicacoes/cocaina/Cocaina%20bases%20biologicas%20da%20administracao%20abstinencia%20e%20tratamento.pdf>. Acessado em 19 ago 2013.

ARAUJO, Renata Brasil; OLIVEIRA, Margareth da Silva; PEDROSO, Rosemeri Siqueira; MIGUEL, Alessandra Cecília; CASTRO, Maria da Graça Tanori de. Craving e dependência química: conceito, avaliação e tratamento. *J Bras Psiquiatr.* 2008, v. 57(1), p. 57-63. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/jbpsiq/v57n1/v57n1a11.pdf>. Acessado em 18 ago 2013.

BAUMGARTEN, Maíra. Apresentação. Sociedade e conhecimento - ordem, caos e complexidade. **Sociologias** [On-line] Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal 2006, 8 (Enero-Junio). Disponível em <http://redalyc.org/articulo.oa?id=86819557001>. Acessado em 4 ago 2013.

BECK, A.T.; WRIGHT, F.D.; NEWMAN, C.F.; LIESE, B.S. **Cognitive Therapy of Substance Abuse.** New York: Guilford Press, 1993.

BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria geral dos sistemas.** Trad. Francisco M. Guimarães. 5a. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

CARDOSO, Ricardo Muniz Mattos. **Só por hoje: um estudo sobre Narcóticos Anônimos, estigma social e sociedade contemporânea.** Universidade Federal Fluminense, Departamento de História, 2006. p. 113f. Dissertação (Mestrado) – 2006. Disponível em [http://www.historia.uff.br/stricto/teses/Dissert-2006\\_CARDOSO\\_Ricardo\\_Muniz\\_Mattos-S.pdf](http://www.historia.uff.br/stricto/teses/Dissert-2006_CARDOSO_Ricardo_Muniz_Mattos-S.pdf). Acessado em 11 ago 2010.

DSM-IV. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – quarta revisão.** PsiquWeb - Psiquiatria geral. 2011a. Disponível em <http://virtualpsy.locaweb.com.br/dsm.php> Acessado em 03 mar 2011.

FELDENS, Bruno; DIAS, Penha Maria Cardoso and SANTOS, Wilma Machado Soares. E assim se fez o quantum.... **Revista Brasileira de Ensino da Física** [online]. 2010, vol.32, n.2, pp. 1-11. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v32n2/v32n2a15.pdf>. Acessado em 18 ago 2013.

FREUD, Sigmund. **Projeto de uma Psicologia.** (Osmyr Faria Gabbi Jr., Trad.). Rio de Janeiro: Imago, 2003.

GONZALEZ REY, Fernando Luis. Lo cualitativo y lo cuantitativo en la investigación de la psicología social. **Revista cubana de psicología**, La Habana, v. 17, n. 1, 2000. Disponível em [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43222000000100011&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43222000000100011&lng=pt&nrm=iso). Acessado em 10 jul 2013.

KEANE, H. Addiction and the Bioethics of Difference. In.: SHILDRICK, M.; MYKITIUK, R. **Ethics of the Body: Postconventional Challenges.** Massachusetts: MIT Press, cap. 1, p. 01-29, 2005. Disponível em <http://mitpressebooks.mit.edu/product/ethics-body>. Acessado em 22 jul 2013.

KLYCE, Brig. **The Second Law of Thermodynamics: Entropy and Evolution.** Disponível em <http://www.panspermia.org/seconlaw.htm>. Acessado em 17 ago 2013

LOECK, J. F. **Adicção e Ajuda Mútua: Estudo Antropológico de Grupos de Narcóticos Anônimos na cidade de Porto Alegre (RS).** Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós-graduação em Antropologia Social. Porto Alegre, 2009. 157 p. (Dissertação de Mestrado). Disponível em <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18357/000727239.pdf?sequence=1>. Acessado em 06 set 2010.

MIRANDA, José Garcia Vivas. **01 - Entropia E Complexidade.ppt.** Slides de aula. Disponível em

<http://www.vivas.ufba.br/FISA53/01%20-%20Entropia%20E%20Complexidade.ppt>. Acessado em 03 ago 2013

NA. Información sobre NA. **Narcotics Anonymous World Services**. Van Nuys, California, USA, 2012. Disponível em [http://www.na.org/admin/include/spaw2/uploads/pdf/PR/Information\\_about\\_NA\\_sp.pdf](http://www.na.org/admin/include/spaw2/uploads/pdf/PR/Information_about_NA_sp.pdf). Acessado em 18 ago 2013.

OLIVEIRA, Paulo Murilo Castro de. Autômatos celulares. IN:NUSSENZVEIG, H. Moisés (org). **Complexidade e Caos**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPEA, 2003, 280 p.

PALAZZO, Luiz Antônio Moro. **Complexidade, Caos e Auto-Organização**. Universidade Católica de Pelotas. RS, 2008. Disponível em [http://algot.dcc.ufla.br/~monserrat/isc/Complexidade\\_caos\\_autoorganizacao.html](http://algot.dcc.ufla.br/~monserrat/isc/Complexidade_caos_autoorganizacao.html). Acessado em 13 jul 2013.

PLANETA, C. S.; DELUCIA. R. Abuso e dependência de substâncias psicoativas. **Jornal da História da Ciência**. Centro de História da Ciência da USP. Ed. 04, p. 02. Out/dez 2009. Disponível em [http://www.usp.br/chc/Imagens/Jornal\\_JHC\\_No\\_04\\_\(out-dez\\_2009\).pdf](http://www.usp.br/chc/Imagens/Jornal_JHC_No_04_(out-dez_2009).pdf). Acessado em 06 mar 2013.

PRATTA, Elisângela Maria Machado; SANTOS, Manoel Antonio dos. O Processo Saúde-Doença e a Dependência Química: Interfaces e Evolução. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Abr-Jun 2009, Vol. 25 n. 2, pp. 203-211. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v25n2/a08v25n2.pdf>. Acessado em 18 ago 2013.

SANTOS, Jair de Oliveira. **Entropia Psíquica e Educação das Emoções**. XXVI Congresso Latino Americano de Análise Transacional (Conferência), 2006. Disponível em <http://www.castroalves.br/drjair/artigodrjair.php>. Acessado em 13 jun 2013.

SCALI, Danyelle Freitas; RONZANI, Telmo Mota. Estudo das expectativas e crenças pessoais acerca do uso de álcool. SMAD, **Revista eletrônica saúde mental álcool e drogas** 3(1), 14. Disponível em <http://www.redalyc.org/pdf/803/80330103.pdf>. Acessado em 13 ago 2012.

SEGALEN, Martine. **Ritos e Rituais Contemporâneos**. Rio de Janeiro: FGV, 2002. 161 p.

WDR 13. Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime. **Relatório Mundial de Drogas - Referencia Brasil 2013**. Disponível em [http://www.unodc.org/documents/lpo-brazil/Topics\\_drugs/WDR/2013/PT-Referencias\\_BRA\\_Portugues.pdf](http://www.unodc.org/documents/lpo-brazil/Topics_drugs/WDR/2013/PT-Referencias_BRA_Portugues.pdf). Acessado em 04 ago 2013

WIENER, Norbert. **Cibernética e Sociedade - O uso humano de seres humanos**. 2ª Ed. São Paulo: CULTRIX, 1968.