

2

A Questão Ambiental

2.1

O Aquecimento Global

Um dos maiores problemas ambientais do século XXI é o Aquecimento Global, problema esse, agravado pelo aumento do efeito estufa. O efeito estufa, apesar de ocorrer naturalmente na atmosfera terrestre – já que sem ele, a temperatura média da Terra seria em torno de -20°C - vem se intensificando por causa do aumento da concentração de certos gases na atmosfera. Esses gases são denominados “Gases de Efeito Estufa” (GEE). Embora o clima da Terra tenha sempre variado de forma natural, a velocidade e intensidade da sua variação no período da Revolução Industrial (século XVIII) para cá, tem se dado de forma incompatível com o tempo necessário para a adaptação natural da biodiversidade e dos ecossistemas.

O aumento nas emissões de GEE, é atribuído às atividades humanas como a queima de florestas, a circulação de veículos, a utilização de aterros sanitários, a atividades industriais, e a geração de energia elétrica, principalmente através da queima de combustíveis fósseis. Devido a intensificação do efeito estufa, a temperatura média da Terra aumentou nos últimos 100 anos, cerca de 1°C . (Lopes, 2002). Projeções do Painel Intergovernamental para Mudanças do Clima (IPCC) chegam a estimar um aumento na temperatura média global de 6°C até o ano 2100 (UNEP, 2005).

2.2

A Preocupação Ambiental nas Organizações

A partir da Primeira Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra do século XVII, a industrialização mundial cresceu exponencialmente, gerando com isso

uma evolução tecnológica nunca antes presenciada. Ao mesmo tempo que tais avanços tecnológicos trouxeram grandes benefícios para a humanidade como a facilidade na locomoção, a integração entre os diferentes povos e culturas, a velocidade na comunicação e na troca de informação e o surgimento de novas tecnologias, trouxe também o aumento da poluição, colocando em cheque a capacidade dos sistemas naturais do Planeta.

Ao sentir a consequência da industrialização acelerada e na tentativa de reduzir o impacto da poluição no meio ambiente, alguns países e organizações começaram a se preocupar em definir políticas ambientais através da criação de leis e secretarias/agências específicas para tratar das questões ambientais. O relacionamento entre governos e organizações privadas com o meio ambiente vem evoluindo ao longo do tempo e este é um assunto que vários autores das teorias organizacionais procuram explicar. Segundo Cohen (2007), a evolução deste relacionamento é explicada através de diferentes paradigmas organizacionais.

O paradigma da economia de fronteiras, descrito por Colby (1990), também chamado de **paradigma social dominante** por Egri e Pinfield (1999), foi o predominante na visão das organizações até a década de 60. Tal paradigma vê a natureza como algo a ser dominado. Nesta visão, o desenvolvimento tecnológico é o que define a maneira de explorar os recursos naturais do Planeta, ou seja, ela parte do princípio que o progresso da humanidade e das organizações é ilimitado, como se os recursos naturais fossem infinitamente exploráveis. Desta forma, o paradigma social dominante não leva em conta o impacto de degradação da ação humana sobre o meio ambiente. De acordo com Carrieri (2000), este ainda é o paradigma predominante no Brasil, dentre outros países em desenvolvimento.

Já no final da década de 60 e início dos anos 70, sentindo o impacto das primeiras tragédias ambientais, como o vazamento de metilmercúrio na Baía de Minamata, no Japão em 1953 e a contração do Mar de Aral na fronteira do Kazaquistão com o Uzbequistão no início dos anos 70, surge o movimento da ecologia política. Tal movimento aborda, dentre outros assuntos, as necessidades da população e a consciência ecológica, buscando uma harmonia entre o homem e a natureza.

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em 1972 em Estocolmo, Suécia, esta nova forma de enxergar a relação entre o desenvolvimento econômico e o meio ambiente foi batizada de

ecodesenvolvimento. Para Sachs (1993), o ecodesenvolvimento está baseado no fato da produção de bens e serviços estar subordinada às políticas tecnológicas e energéticas, ao uso eficiente dos recursos naturais e à melhor organização do espaço através de um equilíbrio entre zonas rurais e urbanas.

Na década de 80, o ecodesenvolvimento evolui para uma visão chamada de ambientalismo renovado, onde o homem deixa de estar no centro das atenções e é substituído pela natureza. Surge então o conceito do **desenvolvimento sustentável**, definido pela capacidade de satisfazer a necessidade das gerações de hoje sem sacrificar as próximas gerações de satisfazerem suas necessidades. Esta definição de desenvolvimento sustentável foi oficializada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1992 no Congresso da ONU sobre o Meio Ambiente – ECO 92 (Rio Earth Summit '92). Nesta visão, os limites da natureza e dos sistemas econômicos passam a ser considerados e busca-se desenvolver e conservar os recursos não-renováveis, além de desenvolver recursos energéticos renováveis e incorporar o meio ambiente ao processo de decisão organizacional. Este é o paradigma predominante atualmente nos países mais desenvolvidos, surgindo daí a necessidade de se integrar o meio ambiente ao processo decisório nas organizações (Carrieri, 2000).

Egri e Pinfield (1999), comentam também a respeito de um paradigma mais recente, o chamado **ambientalismo radical**, que vai contra os paradigmas apresentados até o momento. Este paradigma, de maneira radical, coloca a natureza no centro da questão do desenvolvimento. O principal ponto é a crença de que os limites e o equilíbrio da natureza precisam ser conservados por meio de uma ética anticonsumista e antimaterialista.

A relação entre as organizações, os governos e o meio ambiente vem aos poucos evoluindo de forma benéfica. As próprias empresas e governos, cada vez mais passam a exercer o papel fundamental de difusores do pensamento e da ação de respeito ao meio ambiente para a população em geral.

2.3

O Protocolo de Quioto

Em linha com a evolução do pensamento ambiental no Mundo, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou, em 1988, em parceria com a

Organização Meteorológica Mundial (WMO), o Painel Intergovernamental para Mudanças do Clima (IPCC), que passou a emitir, periodicamente, relatórios sobre o aquecimento global.

A criação do Painel foi o primeiro passo para a realização da ECO 92, no Rio de Janeiro, onde surgiu a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima (UNFCCC). Esta convenção criou diretrizes para a redução das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) na atmosfera por parte de determinados países, principalmente os mais desenvolvidos. A UNFCCC entrou em vigor em 1994 e conta atualmente com mais de 180 países (chamados de “Partes”), dentre eles o Brasil (UNFCCC, 2009a).

A UNFCCC estabelece mecanismos para que o objetivo de redução das emissões sejam alcançados. Desde que a UNFCCC entrou em vigor, as Partes se reúnem periodicamente para discutir maneiras de reduzir as emissões de GEE e solucionar o problema do aquecimento global. Estas reuniões são chamadas de Conferências das Partes (COP/MOP). Na terceira COP, realizada em Quioto, no Japão, em dezembro de 1997, foi definido um acordo que estabeleceu as metas de redução de GEE para os países do chamado Anexo B do acordo, assim como critérios para a utilização de mecanismos de mercado para atingir tais metas. Esse acordo, mais conhecido como Protocolo de Quioto, estabelece que as Partes (países) do Anexo B devem reduzir suas emissões de GEE entre 2008 e 2012 (inclusive) para um nível 5,2% abaixo dos níveis observados em 1990, denominado primeiro período de compromisso (UNFCCC, 1998).

Para que o Protocolo de Quioto entrasse em vigor, era necessária a ratificação, aprovação ou aceitação por pelo menos 55 Partes, entre as quais as Partes do Anexo I que fossem responsáveis por 55% das emissões de GEE ao nível de 1990. Com a ratificação por parte da Federação Russa em fevereiro de 2005, esse percentual foi ultrapassado e o Protocolo de Quioto passou assim a vigorar. Hoje o Protocolo é ratificado, aprovado ou aceito por um total de 184 países, responsáveis conjuntamente por 63,7% das emissões (UNFCCC, 2009b).

Por afetar virtualmente todos os setores da economia, o Protocolo de Quioto é considerado o acordo mais difícil de ser atingido no âmbito do meio-ambiente e do desenvolvimento sustentável jamais adotado.

2.3.1 As metas do Protocolo de Quioto

O Protocolo de Quioto exige que países desenvolvidos reduzam suas emissões de GEE abaixo dos níveis especificados a cada um deles no Tratado. Essas metas devem ser atingidas num período de 5 anos entre 2008 e 2012, e totalizar um corte global de pelo menos 5,2% quando comparado às emissões de GEE no ano base de 1990. O Protocolo deposita nos países desenvolvidos uma responsabilidade maior, de acordo com o princípio de “responsabilidades comuns mas diferenciadas”. Esse fato se deve a duas razões principais. A primeira, o fato de que os países desenvolvidos podem pagar mais facilmente os custos das reduções das emissões. A segunda, por esses países historicamente terem contribuído mais para o problema por emitirem uma quantidade maior de GEE per capita do que os países em desenvolvimento. Para alguns países do Anexo B, suas metas permitem um aumento controlado das emissões que devem ser compensados pela redução nas emissões de outros países.

A quantidade máxima de emissões (convertidas em toneladas de Dióxido de Carbono) que um país pode emitir ao longo do período de comprometimento é conhecida como a *Party's assigned amount* e as metas individuais para os países relacionados no Anexo I estão listadas no Anexo B do Protocolo, de acordo com a Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Países que estão no Anexo B do Protocolo de Quioto e suas Metas de Emissão

País	Meta (2008 a 2012)
União Européia (15*), Bulgária, República Tcheca, Estônia, Letônia, Liechtenstein, Lituânia, Mônaco, Romênia, Eslováquia, Eslovênia e Suíça	-8%
Estados Unidos**	-7%
Canadá, Hungria, Japão e Polônia	-6%
Croácia	-5%
Nova Zelândia, Rússia e Ucrânia	0
Noruega	+1%
Austrália	+8%
Groelândia	+10%

* Os 15 Estados que eram membros da União Européia em 1990 vão redistribuir suas metas entre si, de forma a tomar vantagem de um esquema do Protocolo conhecido como “bubble”, onde países têm metas individuais diferentes mas que, combinadas, formam uma única meta para esse grupo de países. A União Européia já chegou a um consenso na forma como as metas serão redistribuídas.

** Os Estados Unidos indicaram sua intenção de não ratificar o Protocolo de Quioto. Observação: Apesar de estarem listados no Anexo I, Belarús e Turquia não estão incluídos no Anexo B do Protocolo, já que eles não eram membros da convenção quando o protocolo foi adotado.

2.3.2 Comércio de Créditos de Carbono

Como complemento às medidas e políticas domésticas a serem tomadas pelas Partes do Anexo I, de maneira inovadora, o Protocolo de Quioto estabelece mecanismos de mercado que permitem que a redução das emissões de GEE pelas Partes, seja parcialmente obtida fora dos próprios países, através da criação e transferência de direitos de emissão entre países. Esses mecanismos são chamados de Comércio de Emissões.

O mercado de crédito de carbono surgiu baseado no sistema de cap-and-trade (limitar e comercializar) criado nos Estados Unidos na década de 1980 para a redução das emissões de dióxido de enxofre (SO₂), culpado pela chuva ácida que caía no nordeste do país naquela época (Gore, 2006).

O sistema fixava um limite máximo de emissões, em paralelo à um mercado de títulos de direito à emissão. Com isso, as emissões de SO₂ não só foram reduzidas, como as empresas pioneiras em suas reduções lucraram por assumir uma liderança na questão ambiental, vendendo seus créditos de SO₂.

Da mesma forma, a União Européia criou o mercado de crédito de carbono para que empresas comercializem créditos de emissão de GEE, responsáveis pelo aquecimento global.

Nos Estados Unidos, apesar da não ratificação do Protocolo de Quioto por parte do governo, já existe um mercado de crédito de carbono em atividade no setor privado, o Chicago Climate Exchange (CCX). Outras bolsas no Mundo também estão caminhando nesse sentido. A Montreal Commodity Exchange, no Canadá, e a Mumbai Commodity Exchange também estão lançando mecanismos para o comércio de créditos. No Brasil, a Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F), já realizou leilões de créditos de carbono. Essas são iniciativas que demonstram o potencial para a criação de um mercado global fechado, unindo em um único sistema todas as Bolsas mundiais de emissões de carbono.

A figura a seguir mostra de forma gráfica como funciona o sistema de cap and trade do mercado de crédito de carbono.

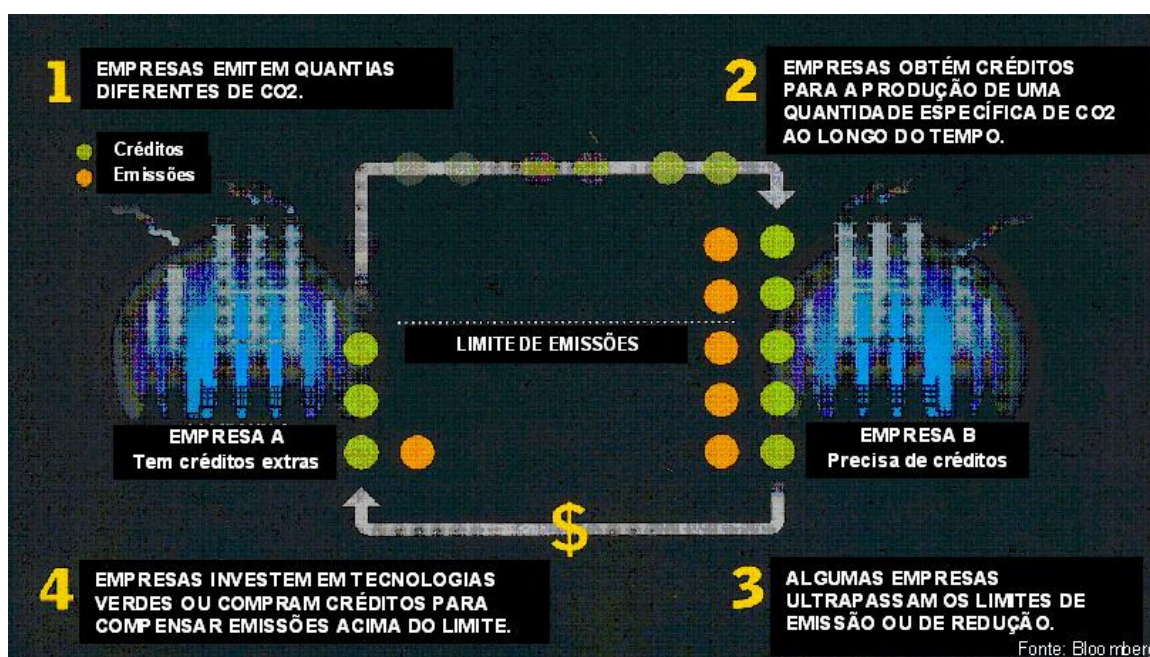


Figura 1 Sistema de *cap and trade* do mercado de crédito de carbono

Pelo Comércio de Emissões, de forma a evitar penalizações, uma entidade deve guardar Permissões de Emissão equivalentes às suas emissões de GEE para cada período do compromisso. Permissões de Emissão são geralmente criadas pelas entidades reguladoras ou por atividades que reduzam a emissão de GEE.

Uma vez criadas, as Permissões de Emissão tornam-se commodities e podem ser negociadas ou poupadas para o futuro.

O Protocolo de Quioto criou basicamente três tipos de mecanismos de mercado, todos eles considerados como uma forma de Comércio de Emissões.

Para usufruir desses mecanismos, as Partes do Anexo I precisam estar de acordo com os seguintes requisitos:

- Ter ratificado o Protocolo de Quioto.
- Ter calculado suas metas de emissão, como indicado nos Artigos 3.7 e 3.8 do Anexo B do Protocolo em unidades equivalentes a toneladas de CO₂.
- Ter um sistema nacional para estimar as emissões e remoções de GEE no seu território e transmitir esses registros anualmente para o secretariado das Nações Unidas.

Através do primeiro mecanismo, chamado de Comércio Internacional de Emissões (CIE), as Partes do Anexo B do Protocolo – que tem limitações de permissão de emissões e comprometimentos de redução para o período de 2008 a 2012 – que tiverem com unidades de emissão em excesso (emissões permitidas porém não utilizadas), podem vendê-las para outros países do Anexo B. Dessa forma, apenas países do Anexo I com limitações de permissão de emissões e comprometimento de redução inscritos no Anexo B do Protocolo podem usufruir desse mecanismo. Tal mecanismo está descrito no Artigo 17 do Protocolo de Quioto (UNFCCC, 1998)

O segundo mecanismo, conhecido como Implementação Conjunta (CI), definido no Artigo 6 do Protocolo de Quioto, permite que países Partes do Anexo B, obtenham Unidades de Redução de Emissões (ERU) desenvolvendo ou financiando projetos de redução de emissões em outro país pertencente ao Anexo B. O mecanismo de Implementação Conjunta oferece às Partes do Anexo B a oportunidade de atingir as metas estabelecidas no Protocolo de forma mais flexível e menos custosa financeiramente, dado que o investimento em outro país pode ser mais barato que no seu próprio território. Ao mesmo tempo, o país patrocinado se beneficia do investimento estrangeiro e da transferência de tecnologias.

Por último, a única maneira pela qual países não-Anexo I, como o Brasil, podem usufruir do Comércio de Emissões, é através do terceiro mecanismo, chamado de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), definido no Artigo

12 do Protocolo. Através do MDL, um país pertencente ao Anexo B do Protocolo, pode implementar um projeto de redução de emissão em países em desenvolvimento. Tais projetos podem gerar créditos de Reduções Certificadas de Emissões (RCE)¹, equivalentes a uma tonelada de CO₂, que por sua vez podem ser posteriormente negociadas no mercado mundial de carbono, com o intuito do atingimento das metas de redução estabelecidas pelo Protocolo. O MDL estimula o desenvolvimento sustentável e a redução de emissões de GEE em países em desenvolvimento ao mesmo tempo que oferece aos países industrializados uma flexibilidade para o atingimento de suas metas. Assim como no caso da Implementação Conjunta, a utilização do MDL pode ser financeiramente melhor para o país com o compromisso de redução.

2.4

As Construções Verdes

O conceito das Construções Verdes surgiu nos Estados Unidos na década 90. O conceito foi criado com o objetivo de aumentar a eficiência no uso de recursos necessários para a operação de um edifício, com foco na redução de seus impactos sócio-ambientais. O processo para a construção de um edifício verde engloba desde a localização do prédio até questões como o projeto arquitetônico, a operação e a manutenção das atividades neles exercidas, até a remoção e renovação do prédio ao final de sua vida útil.

Comercialmente, a construção de um edifício verde é benéfica para o proprietário do edifício no sentido de valorizar o imóvel para o aluguel ou para uma futura venda, e este acaba sendo um dos grandes motivos para que as construções verdes se tornem cada vez mais populares.

O maior órgão regulador para a certificação dessas edificações no Mundo é o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), que por sua vez, faz parte do *United States Green Building Council* (USGBC). O papel básico do LEED é o de fornecer os critérios necessários para a obtenção do selo de edifício verde para as edificações. O LEED inicialmente focou sua atuação nos Estados Unidos, porém, dada a importância do assunto e a atual preocupação Mundial pela preservação do meio ambiente, hoje existem comitês associados ao USGBC em

¹ Comumente denominadas Créditos de Carbono.

diversos outros países, com o objetivo de interpretar e adaptar os critérios usados nos Estados Unidos para as realidades locais. No Brasil, este trabalho é feito pelo *Green Building Council Brasil* (GBCB) e até 30 de Setembro de 2009, haviam 10 edifícios no país com o selo sustentável.

De acordo com o formulário de pontuação para estabelecimentos de comércio varejista *Green Building Rating System – LEED for Retail – New Construction and Major Renovations – Pilot version 2*, as construções podem ser classificadas em 4 diferentes categorias de Edifício Verde. A pontuação máxima possível é de 70 pontos. Edificações com pontuações entre 26 e 32 são classificadas como “certificadas”. Prédios que ficam com uma pontuação entre 33 e 38 pontos são chamados “prata”. Pontuações entre 39 e 51 pontos são eleitas “ouro” e pontuações de 52 a 69 pontos são chamadas de “platino”.

No que diz respeito ao consumo de energia, que é o foco deste trabalho, para conseguir a certificação verde o projeto da edificação deve preencher três pré-requisitos e atingir um somatório mínimo de pontos em seis categorias de crédito.

Os pré-requisitos são i) o Comissionamento Básico dos Sistemas de Energia do Edifício, ii) a Performance Mínima de Energia e iii) a Administração Básica dos Sistemas de Refrigeração, que estão ligados ao acompanhamento e verificação se os sistemas de energia do edifício estão de acordo com as normas requeridas. Estes pré-requisitos devem ser mantidos ao longo de toda a vida útil do edifício.

Já as categorias de obtenção de crédito são i) a otimização do desempenho no uso de energia, ii) geração local de energia renovável, iii) melhoria no comissionamento, iv) administração avançada dos sistemas de refrigeração, v) medição e verificação e iv) energia verde.

A primeira categoria de crédito, que gera de 1 a 10 pontos é a otimização do desempenho no uso de energia. O objetivo desse crédito é fazer com que as edificações atinjam um nível de performance acima dos requeridos pelos pré-requisitos básicos e reduzir os impactos ambientais e econômicos associados ao uso excessivo de energia. Para a obtenção desse crédito, os projetos de construção devem obter no mínimo dois dos pontos estabelecidos na Tabela 2, que demonstra as quantidades mínimas de redução dos custos de energia em relação ao projeto-base e a obtenção de pontos para cada uma das faixas:

Tabela 2 – Economia Mínima no Custo da Energia

Economia Mínima no Custo da Energia		
Para Prédios Novos	Para Prédios Reformados	Pontos
10,5%	3,5%	1
14,0%	7,0%	2
17,5%	10,5%	3
21,0%	14,0%	4
24,5%	17,5%	5
28,0%	21,0%	6
31,5%	24,5%	7
35,0%	28,0%	8
38,5%	31,5%	9
42,0%	35,0%	10

O segundo crédito, que gera de 1 a 3 pontos é a Geração local de energia renovável. O objetivo desse crédito é estimular e reconhecer a utilização crescente de fontes renováveis de energia nos prédios para uma redução nos impactos ambientais e econômicos dos mesmos. Os requisitos para a obtenção desses pontos são a utilização de fontes renováveis de energia no prédio para compensar custos no consumo de energia. É necessário também calcular a performance do projeto medida pela quantidade de energia produzida por ele em percentual do custo anual do consumo de energia do prédio. A pontuação será concedida de acordo com a Tabela 3:

Tabela 3 – Participação Mínima da Energia Renovável no Edifício Verde

% mínimo de Energia Renovável	Pontos
2,5%	1
7,5%	2
12,5%	3

O terceiro crédito é a Melhoria no comissionamento (acompanhamento do projeto), que gera um ponto para o projeto. A intenção desse crédito é iniciar o processo de comissionamento numa fase ainda inicial do projeto de implantação do prédio.

Para a obtenção deste ponto é necessário ir além das obrigações estabelecidas no primeiro pré-requisito (Comissionamento Básico dos Sistemas de Energia). Para isso é necessário que seja contratada uma Autoridade de Comissionamento (uma pessoa responsável pelo monitoramento de todo o

projeto) antes da elaboração dos documentos da obra, para que ela possa ler e revisar todas as atividades de comissionamento do projeto.

O quarto crédito, a administração avançada dos sistemas de refrigeração também gera apenas um ponto. O objetivo desse crédito é reduzir impactos negativos na camada de ozônio gerados pelo sistemas de refrigeração, principalmente no que diz respeito a gases CFC.

Mais um ponto pode ser adquirido pela quinta categoria de crédito, que diz respeito à medição e verificação do projeto. Seu objetivo é o levantamento contínuo do consumo de energia do prédio. Os requisitos para a obtenção deste crédito são o desenvolvimento e a implantação de um Plano de Medições e Verificações.

Finalmente, o sexto e último crédito está relacionado à Energia Verde. O objetivo deste crédito é estimular a criação e o uso de fontes renováveis de energia para a realização de projetos que tenham impacto zero de poluição. O requisito para a obtenção deste crédito é que pelo menos 35% da eletricidade do prédio seja gerada por fontes renováveis de energia adquirida através de contratos de energia de pelo menos dois anos (USGBC, 2007).

Para este trabalho, a primeira categoria de pontuação, que trata da otimização do desempenho no uso de energia em termos de custos é a mais relevante.