



MINISTÉRIO DA FAZENDA
Secretaria de Acompanhamento Econômico – SEAE

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA
Secretaria de Direito Econômico – SDE

Nota Técnica Conjunta nº 07 SEAE/MF-SDE/MJ

Brasília, 31 de janeiro de 2006.

Assunto: Problemas concorrenciais decorrentes da reforma da Norma NBR 12655

Desde o final da década de 90, a indústria de cimento no Brasil passa por um processo de reestruturação caracterizada pela concentração, verticalização e aumento da participação dos grupos estrangeiros. No que diz respeito à verticalização, um segmento da cadeia de cimento que tem sido particularmente afetado é o de concretagem, dada a estratégia dos grandes grupos de expandir suas atividades também para as etapas mais avançadas da cadeia produtiva, mais próximas do consumidor final e onde o valor agregado do produto é maior. Dos 10 grupos cimenteiros em atuação no Brasil, somente um ainda não atua no mercado de concretagem, a saber, o Grupo Soeicom¹.

À primeira vista, não é possível identificar barreiras físicas ou regulatórias que reduzam a probabilidade de entrada de novas empresas no segmento de produção

¹ Os outros nove grupos que controlam a produção de cimento no Brasil são: João Santos, Votorantim, Cimpor, Ciplan, Camargo e Corrêa, Holcim, Itambé, Lafarge e CP Cimento.

de concreto. Não obstante, em mercados verticalizados é possível que, por meio de condutas concertadas, sejam criadas barreiras artificiais pelas empresas a montante com o objetivo de prejudicar as rivais no mercado a jusante. Com efeito, o relacionamento entre as cimenteiras e os demais segmentos da indústria da construção civil no Brasil tem sido marcado por denúncias de condutas anticoncorrenciais e por desavenças sobre a responsabilidade dos problemas de qualidade apresentados por produtos derivados do cimento. Mais recentemente, tem havido desacordo também sobre questões ligadas à normalização do processo de produção e uso do cimento e do concreto.

Atualmente, encontra-se em fase final de revisão no CB-18, o Comitê de Estudos da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT responsável pela normalização no campo de cimento, concreto e agregados, a norma NBR 12.655, que estabelece critérios para o preparo, controle e recebimento do concreto.

Neste contexto, passaremos a analisar o projeto de revisão da atual Norma 12.655 (Projeto ABNT NBR 12655). Antes, porém, faz-se necessário uma breve exposição das principais características dos produtos cimento e concreto, que permita uma melhor compreensão dos possíveis efeitos que o Projeto poderá ter sobre os mercados de cimento e concreto.

1 - A Indústria de Cimento e Concreto

O cimento é feito basicamente a partir de uma mistura de calcário e argila que, calcinados a altas temperaturas dentro de um forno, se transformam em um insumo intermediário denominado clínquer. O clínquer, misturado com uma pequena proporção de gesso, que é adicionado ao final do processo produtivo, gera o cimento. Outros materiais como cinzas de carvão e escórias de alto-forno também podem ser utilizados como aglomerantes, barateando o custo da produção e dando origem a diversos tipos de cimento com diferentes características.

O cimento pode ser utilizado para inúmeras finalidades como reparos, pisos, pequenos serviços, revestimentos de tetos e paredes, assentamento de blocos cerâmicos, pavimentos, etc., mas sua principal aplicação é como matéria-prima para os principais insumos da construção civil, quais sejam, argamassa, argamassa armada e concreto.

Durante o processo de moagem, pode-se efetuar adições ao cimento. As adições e os teores utilizados dependem do tipo de cimento que se pretende produzir. Assim, os tipos podem se diferenciar de acordo com a proporção de clínquer, de sulfatos (de cálcio, silício e alumínio), de material carbonático e de escórias, pozolanas e calcário. O cimento pode ser diferenciado também em função de suas propriedades

intrínsecas, como alta resistência inicial, a cor branca etc. Atualmente, encontram-se disponíveis no mercado brasileiro 9 tipos básicos de cimento Portland, conforme mostra o Quadro 1, a seguir:

Quadro 1
Tipos de Cimento ofertados no Brasil

Tipo		Classe de resistência Mpa	Composição				Norma Brasileira
			Clínquer + Gesso	Escória Alto Forno	Pozolana	Materiais Carbonáticos	
CP I	Cimento Portland Comum	25	100%	-	-	-	NBR 5732
CPI- S	Cimento Portland Comum com adição	32	95 a 99%	1% a 5%			
		40	95 a 99%	1% a 5%			
CP II - E	Cimento Portland Composto com Escória de Alto Forno	25	56% a 94%	6 a 34%	-	-	NBR 11578
CP II - Z	Cimento Portland Composto com Pozolana	32	76% a 94%	-	6 a 14%	-	
CP II - F	Cimento Portland Composto com Filler (Calcário)	40	90% a 94%	-	-	0% a 10%	
CP III	Cimento Portland de Alto Forno	25	25% a 65%	35 % a 70%	0	0% a 5%	NBR 5735
		32					
		40					
CP IV	Cimento Portland Pozolânico	25	45% a 85%	0	15 - 50	0% a 5%	NBR 5736
		32					
CP V - ARI	Cimento Portland Alta Resistência Inicial	.	95% a 100%	0	0	0% a 5%	NBR 5733
CP V - ARI - RS	Cimento Portland Alta Resistência Inicial e Resistente a Sulfatos		95% a 100%	*	*	0% a 5%	NBR 5737

São ofertados também, outros dois tipos de cimento, utilizados para fins mais específicos:

- Cimento Portland de Baixo Calor de Hidratação (NBR 13116) : Este tipo de

cimento tem a propriedade de retardar o desprendimento de calor em peças de grande massa de concreto, evitando o aparecimento de fissuras de origem térmica, devido ao calor desenvolvido durante a hidratação do cimento.

- Cimento Portland Branco (NBR 12989): Diferencia pela coloração, está classificado em dois subtipos: estrutural e não estrutural. O estrutural é aplicado em concretos brancos para fins arquitetônicos. Já o não estrutural não tem indicações de classe e é aplicado, por exemplo, em rejuntamento de azulejos e em aplicações não estruturais. Pode ser utilizado nas mesmas aplicações do cimento cinza. A cor branca é obtida a partir de matérias-primas com baixos teores de óxido de ferro e manganês e o índice de brancura deve ser maior que 78%. Adequado aos projetos arquitetônicos mais ousados, o cimento branco oferece a possibilidade de escolha de cores, uma vez que pode ser associado a pigmentos coloridos.

A indústria de cimento no Brasil passa por um processo de reestruturação, desde a década de 90. No que diz respeito à verticalização, um segmento da cadeia de cimento que tem sido particularmente afetado é o de concretagem, dada a estratégia dos grandes grupos de expandir suas atividades também para as etapas mais avançadas da cadeia produtiva, mais próximas do consumidor final e onde o valor agregado do produto é maior. Dos 10 grupos cimenteiros em atuação no Brasil, somente um ainda não atua no mercado de concretagem.

O concreto é uma espécie de rocha artificial produzida por meio da mistura de agregados, cimento e água. A proporção da mistura, denominada “traço”, é que determina o tipo de concreto. Um traço, por exemplo de 1:2:3 significa 1 volume de cimento, 2 de areia e 3 de brita. Como agregados, podem ser utilizados materiais naturais e artificiais, que apresentem resistência suficiente e que não afetem o endurecimento do concreto. Os agregados mais utilizados são os naturais: areia, cascalho de rio, pedra, cascalho britado e areia de britagem, obtidos de pedreiras. Estes agregados dão origem ao concreto normal. Como agregados artificiais são bastante utilizados a escória de alto-forno para os concretos leve e normal e a argila expandida ou sintetizada para o concreto leve. Convém ressaltar, que na literatura sobre concreto esses materiais também são tratados como “adições”², que não se confundem com os aditivos. As adições visam a somar ou mesmo substituir, parcialmente, a matéria-prima cimento (dadas as suas propriedades semelhantes às do cimento, como a que apresenta a escória de alto forno, por exemplo), enquanto que os “aditivos” são utilizados para alterar as características do cimento, sem alterar sua proporção na composição do concreto, conforme veremos, adiante.

² Os termos **adição** e **aditivo** são utilizados, no Brasil, como correspondentes das palavras *aditive* e *admixture*, como são usados, respectivamente, nos países de língua inglesa.

Para garantir a qualidade do concreto, os agregados devem ser isentos de impurezas (terra, argila, humus) e de componentes prejudiciais (no máximo 0,02% de cloretos e 1% de sulfatos). A forma dos grãos e a conformação superficial também influenciam a trabalhabilidade e as propriedades de aderência do concreto: agregados redondos e lisos facilitam a mistura e o adensamento do concreto; agregados com superfícies ásperas aumentam a resistência à tração. No Quadro 2, são apresentados os principais tipos de concreto.

Quadro 2
Tipos de Concreto

Tipo	Aplicação	Vantagens
Rolado	Barragens, pavimentação rodoviária (base e sub-base) e urbanas (pisos, contra-pisos).	Maior durabilidade.
Bombeável	De uso corrente em qualquer obra. Obras de difícil acesso. Necessidade de vencer alturas elevadas ou longas distâncias.	Maior rapidez na concretagem. Otimização da mão-de-obra e equipamentos. Permite concretar grandes volumes em curto espaço de tempo.
Resfriado	Peças de elevado volume como bases ou blocos de fundações.	Permite o controle da fissuração
Colorido	Estruturas de concreto aparente, pisos (pátios, quadras, calçadas), monumentos, defensas, guarda-corpo de pontes, etc.	Substitui gasto com revestimento. Evita o custo de manutenção de pinturas.
Projetado	Reparo ou reforço estrutural, revestimento de túneis, monumentos, contenção de taludes, canais e galerias.	Dispensa a utilização de fôrmas.
Alta Resistência Inicial	Estruturas convencionais ou protendidas, pré-fabricados (estruturas, tubos, etc).	Melhor aproveitamento das fôrmas. Rapidez na desforma. Ganhos de produtividade.
Fluido	Peças delgadas, elevada taxa de armadura, concretagens de difícil acesso para a vibração.	Reduz a necessidade de adensamento (vibração). Rapidez na aplicação.
Pesado	Como lastro, contra-peso, barreira à radiação (câmaras de raios-X ou gama, paredes de reatores atômicos), lajes de subpressão.	Redução do volume de peças utilizadas como lastro ou contra-peso, substituição de painéis de chumbo (radiação).
Leve (600 kg/m³ a 1200)	Elementos de vedação (paredes, painéis).	Redução do peso próprio da estrutura.

Fonte: Manual do concreto dosado em central. Associação Brasileira das Empresas de Serviço de Concretagem (ABESC).

Conforme a necessidade, podem ainda ser acrescentados aditivos, que influenciam as características físicas e químicas do concreto fresco ou endurecido. Atualmente existem nove tipos de aditivos: aceleradores, retardadores, incorporadores de ar, plastificantes, superplastificantes e seus derivados, como plastificantes aceleradores e plastificantes retardadores (Quadro 3).

Quadro 3
Tipos de Aditivos e suas Funções

ADITIVOS				
TIPOS	USOS			
	EFEITOS	VANTAGENS	DESVANTAGENS	EFEITOS NA MISTURA
Plastificantes (P)	* aumenta o índice de consistência * possibilita redução de no mínimo 6% da água de amassamento	* maior trabalhabilidade para determinada resistência * maior resistência para determinada trabalhabilidade * menor consumo de cimento para determinada trabalhabilidade e resistência	* retardamento do início de pega para dosagens elevadas do aditivo * riscos de segregação * enrijecimento prematuro em determinadas condições	* efeitos significativos da mistura nos três casos (usos) citados
Retardadores (R)	* aumenta o tempo de início de pega	* mantém trabalhabilidade a temperaturas elevadas * retarda a elevação do calor de hidratação * amplia os tempos de aplicação	* pode promover exsudação * pode aumentar a retração plástica do concreto	* retardamento do tempo de pega
Aceleradores (A)	* pega mais rápida * resistência mais elevada	* concreto projetado * ganho de resistência em baixas temperaturas * redução do tempo de desforma	* possível fissuração devido a calor de hidratação * risco de corrosão de armaduras (cloretos)	* acelera o tempo de pega e a resistência inicial

Fonte: Manual do concreto dosado em central. Associação Brasileira das Empresas de Serviço de Concretagem.

Após a mistura do cimento com os agregados e aditivos, o produto é moldado em formas para a cura, que é a fase de secagem do concreto.

A produção de concreto pode ser feita de duas formas: dosado na central ou virado em obra. O concreto virado em obra é aquele produzido pelo próprio construtor via utilização de instrumentos manuais ou betoneiras. Este tipo de produção é utilizado mais comumente em obras de pequeno porte. Já o concreto dosado em central é o concreto fabricado por empresas prestadoras de serviços de concretagem, de acordo com determinadas especificações técnicas e controle de qualidade. As obras de médio e grande porte são os principais demandantes desse tipo de concreto.

O raio de atuação das centrais de concretagem é limitado a cerca de 50 Km³, visto que o concreto deve ser utilizado até 2 horas após sua preparação. Após este período a mistura inicia seu processo de endurecimento. A área de abrangência geográfica também é limitada pela própria normalização, uma vez que a NBR 7112, em seu item 4.5.2, determina que:

“ O tempo do transporte do concreto decorrido entre o início da mistura, a partir do momento da primeira adição da água até a entrega do concreto deve ser:

a)...

b) inferior a 90 min e ficado de maneira que até o fim da descarga seja de no máximo 150 min., no caso de emprego de veículo dotado de equipamento de agitação, observado o disposto em 4.5.2.1.

c) inferior a 40 min e ficado de maneira que até o fim da descarga seja de no máximo 60 min., no caso de emprego de veículo não dotado de equipamento de agitação, observado o disposto em 4.5.2.1.”

O uso do concreto dosado em central no Brasil tem aumentado, embora ainda esteja longe dos índices de países mais desenvolvidos. Em países da Europa, Ásia e nos Estados Unidos o consumo deste tipo de concreto representa 40% da demanda total do produto. No Brasil, este índice foi de 13,9% em 2003⁴.

2- Norma NBR 12655

A “NBR 12655 – Concreto – Preparo, controle e recebimento”, em vigor, não fornece, diretamente, a definição de concreto ou de cimento. Esta encontra-se subentendida, na medida em que tal Norma remete a outras Normas, no item 2, “Referências Normativas”⁵. Os demais tópicos abordados pela Norma atual, que merecem destaque, abordam questões como: armazenamento dos materiais componentes do concreto; as modalidades de preparo (se preparado pelo executante da obra ou por empresa de concretagem); aceitação e recebimento do concreto; responsabilidades técnicas sobre o preparo e recebimento do concreto;

³ Fonte: Teixeira, Cleveland P., Silva, Beatriz S. e Silva, Rutelly M.; “ Integração Vertical na Indústria de Cimento: A experiência brasileira recente”. *A Revolução Antitruste no Brasil*, Editora Singular , pgs. 365-395, 2003.

⁴ Fonte: Informativo Digital Massa Cinzenta, publicado na internet pela empresa Cimentos Itambé, de 23 de novembro de 2004. Disponível em:

http://www.massacinzenta.com.br/news_visualizar.php?id_noticia=284&id_edicao=57

⁵ “As normas relacionadas a seguir contém disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma”. NBR 12655, 2 Referências Normativas.

medidas dos materiais e do concreto; estudos de dosagem do concreto e ensaios de controle de aceitação.

Quanto aos materiais empregados na constituição de concreto com função estrutural (fundações, vigas, pilares, lajes, etc.), vale destacar que a norma estabelece que estes devem ser controlados em laboratório, isto é, os materiais a serem utilizados no seu preparo (cimento, água, areia, pedra, aditivos) devem ser previamente analisados antes da sua utilização. A Norma determina, ainda, que o concreto deve ser verificado enquanto fresco (ensaio de abatimento, moldagem de corpos de prova, etc.) e quando endurecido (ensaio de resistência à compressão) e delimita a responsabilidade em todas as fases da execução da obra.

O Projeto de reformulação da Norma, em discussão, ao contrário do texto em vigor, introduz a definição de concreto, no item “3.1.1 Concreto de cimento Portland”:

Material formado pela mistura homogênea de cimento, agregados miúdo e graúdo e água, com ou sem a incorporação de componentes minoritários (aditivos químicos, metacaulim ou sílica ativa), que desenvolve suas propriedades pelo endurecimento da pasta de cimento (cimento e água). Para efeitos desta Norma, o termo “concreto” se refere sempre a “concreto de cimento Portland”.

É interessante destacar que somente os agregados e aditivos estão previstos na elaboração do concreto, passando estes últimos a serem tratados como “componentes minoritários”. Ou seja, ao fornecer a definição de concreto, o Projeto elimina, de forma sutil, a possibilidade das adições minerais diretamente ao concreto, na medida em que estas não são citadas, diversamente ao que ocorre na versão atual da Norma. Na prática, isto significa que as adições só poderão ser efetuadas quando da fabricação do cimento, resultando nos diferentes tipos de cimento, já mencionados anteriormente. Vale dizer que, em termos técnicos, tal alteração pode não representar diferença na obtenção final do produto concreto⁶. O mesmo não se pode concluir a respeito das condições de concorrência que podem vir a prevalecer no mercado de concreto.

Atualmente, as adições minerais são feitas tanto pelas cimenteiras (na fabricação do cimento), quanto pelas concreteiras, que podem adquirir cimentos com diferentes dosagens de adições e complementá-las durante a fabricação do concreto, em função das necessidades de seus clientes. Caso o Projeto em

⁶ Sobre as adições, FARIA esclarece que: “Seus efeitos são os mesmos, independentemente de serem adicionados ou de já constituírem o cimento Portland composto, e incluem a melhora da resistência à fissuração térmica devido ao baixo calor de hidratação, aumento das resistências, maior durabilidade a ataques químicos em função da baixa alcalinidade e maior impermeabilidade”. FARIA, Étore F. **Predição da Exotermia da Reação de Hidratação do Concreto Através de Modelo Termo-Químico e Modelo de Dados**. Dissertação (Mestrado Ciências em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2004, p. 12.

discussão seja aprovado, é possível que as concreteiras percam a oportunidade de baratear seus custos para oferecer o mesmo produto que oferecem atualmente, tendo em vista que há indícios que, em virtude das características das adições minerais, estes possam ser adquiridos a preços inferiores ao cimento⁷. Assim, pelo menos no que se refere às chamadas concreteiras independentes, ou seja, que não pertencem a grupos também produtores de cimento, estas perderiam competitividade frente às concreteiras verticalizadas. Por outro lado, os fornecedores de escória de alto forno, de cinzas volantes e dos demais materiais perdem também um canal de venda para seus produtos, para fins de adições no cimento ou concreto: se antes vendiam para cimenteiras e concreteiras, agora só poderão fazê-lo para as cimenteiras. Nesse sentido, pode-se criar mais incentivos para a indústria se integrar verticalmente e essa integração não é necessariamente boa ao consumidor. A tutela da diversidade de formas de organização industrial também é importante para a preservação do ambiente competitivo.

Os efeitos sobre as concreteiras, pelo menos no que se refere às “independentes”, podem ser tão danosos quanto os verificados por esta Seae no Procedimento Administrativo nº 10168.003455/2002-06, por meio da Nota Técnica nº 104/2003/COGDC-DF/SEAE/MF, de 12.11.2003. A Seae apontou a ocorrência de uma estratégia de fechamento de mercado, prejudicando as concreteiras independentes. Tal estratégia teria sido implementada por meio de uma recusa concertada de venda de cimento com baixo teor de adição por parte de cimenteiras, que deixaram de oferecer todos os tipos de cimento usualmente adquiridos pelas concreteiras para oferecer apenas o CPIII (NBR 5735). Esse tipo de cimento é também conhecido como Cimento Portland de Alto-Forno, por conter de 35 a 75% de adição de escória de Alto-Forno. Naquela oportunidade, o Sindicato Nacional das Empresas de Serviços de Concretagem (SINESCON) esclareceu:

*“Que é pratica comum no mundo todo, as concreteiras trabalharem com cimentos mais nobres, tipo CP V, CP IS, CP II, e efetuarem adições nas centrais de concreto, de acordo com sua tecnologia. **Que a impossibilidade de aquisição de outros tipos de cimento que não o CP III, ou aqueles definidos pelas cimenteiras, para proceder a adições, reduziu a condição de competitividade das empresas não verticalizadas, bem como as impede de atender obras com especificações técnicas diferenciadas. Perguntando se o Sinescon pode saber quem faz ou fez essas***

⁷ Para se ter uma idéia da disparidade de custos, vale mencionar as informações prestadas à Seae, por uma concreteira independente do Rio Grande do Sul, no Procedimento Administrativo 0168.003455/2002-06: “O motivo porque as concreteiras optam em comprar cimento CPV é que neste tipo de cimento é possível adicionar ou substituir até 25% (vinte e cinco por cento) de cinza que custa R\$ 20,00 (vinte reais) a tonelada mais o transporte, enquanto que o cimento custa entre R\$ 262,00 (duzentos e sessenta e dois reais) e R\$295,00 (duzentos e noventa e cinco reais) a tonelada mais o transporte”.

adições, respondi que, todas as empresas concreteiras tem condições técnicas para fazer aludidas adições, e que quase todas concreteiras o fizeram”⁸.

A Secretaria de Direito Econômico ainda não se manifestou sobre o assunto, mas instaurou processo administrativo (PA) a partir da referida nota da SEAE, o qual se encontra em fase de instrução.

Dessa forma, embora não se trate de analisar os efeitos de condutas anticoncorrenciais, na prática, com as alterações propostas pelo Projeto de reformulação da NBR 12655, podemos ter efeitos deletérios sobre o mercado de concreto, semelhantes àqueles observados pela Seae, quando da análise daquela conduta.

Em outras palavras, na medida em que as concreteiras, especialmente as independentes, para atender as especificações requeridas por seus clientes, tenham que comprar cimentos com as adições já incorporadas, estas correm o risco de pagarem preços mais elevados do que o fariam se elas mesmas pudessem fazer as adições na fabricação do concreto. Atualmente, as concreteiras contam com a vantagem de poderem negociar o preço da escória de alto forno, cinzas volantes, dentre outras, com seus próprios fornecedores. O risco que se corre com a implantação da nova NBR 12655 é de que esta patrocine uma redução da competitividade das concreteiras por meio de elevação de seus custos. Além disso, as cimenteiras podem também ter seu poder de mercado elevado perante os fornecedores dos materiais destinados às adições, com um possível exercício de poder de mercado, em seus respectivos mercados relevantes geográficos⁹. A julgar pela estrutura concentrada do mercado de cimento, já descrita por esta Seae em pareceres referentes a atos de concentração e condutas, pode-se presumir que a indústria cimenteira não tem incentivos para repassar adiante possíveis reduções de custos decorrentes de reduções dos preços das matérias-primas utilizadas na fabricação do cimento.

⁸ Cf. Nota Técnica nº 104/2003/COGDC-DF/SEAE/MF, de 12.11.2003. P. 6. Negritos no original. Cabe observar que a Secretaria de Direito Econômico ainda não se manifestou sobre o assunto, mas instaurou processo administrativo (PA) a partir do referido estudo da SEAE. Tal PA se encontra, neste momento, em instrução.

⁹ Um mercado relevante geográfico compreende a área em que as empresas ofertam e procuram produtos/serviços em condições de concorrência suficientemente homogêneas em termos de preços, preferências dos consumidores, características dos produtos/serviços. A definição de um mercado relevante geográfico exige também a identificação dos obstáculos à entrada de produtos ofertados por firmas situadas fora dessa área. As firmas capazes de iniciar a oferta de produtos/serviços na área considerada após uma pequena mas substancial elevação dos preços praticados fazem parte do mercado relevante geográfico. Nesse mesmo sentido, fazem parte de um mercado relevante geográfico, de um modo geral, todas as firmas levadas em conta por ofertantes e demandantes nas negociações para a fixação dos preços e demais condições comerciais na área considerada.

Segundo se nota do relato das discussões ocorridas durante o processo de revisão da Norma, a proibição de adições diretamente ao concreto seria necessária por questões de segurança, já que as patologias observadas em construções recentes estariam acontecendo, entre outros motivos, devido à baixa qualidade das adições e à falta de controle das dosagens efetuadas nas centrais de concretagem. Foi acordado então que as adições deveriam ser limitadas à fase de produção do cimento, cujas fábricas teriam um processo de produção mais elaborado e controlado¹⁰. Ora, não se questiona que as adições devam ser feitas com critério. Legítima, também, é a preocupação com o consumidor final que sofreria diretamente os efeitos de uma adição de má qualidade.

No entanto, normas de outros países não excluem a possibilidade de realização de adição fora da cimenteira. As normas existentes nos Estados Unidos prevêem adições, denominadas *supplementary cementing materials* ou *mineral admixtures*, tanto no cimento quanto no concreto. De acordo com a Portland Cement Association (PCA) “*Typical examples are natural pozzolans, fly ash, ground granulated blast-furnace slag, and silica fume, which can be used individually with portland or blended cement or in different combinations*”¹¹. As adições estão sujeitas às normas da American Society for Testing and Materials (ASTM). Entre elas, podem ser citadas a “ASTM C989 - Standard Specification for Ground Granulated Blast-Furnace Slag for Use in Concrete and Mortars”; “ASTM C465 - Standard Specification for Processing Additions for Use in the Manufacture of Hydraulic Cements”; “ASTM C595 - Standard Specification for Blended Hydraulic Cements” e “ASTM C618 - Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete”.

Nos Estados Unidos, a *Federal Highway Administration*, do *United States Department of Transportation*, editou um Guia sobre concreto e sua utilização, que ratifica a possibilidade das adições tanto no cimento, quanto no concreto. Sobre as adições de cinzas volantes e escórias granuladas de alto forno o Guia estabelece:

Coal fly ash and ground granulated blast furnace slag (GGBFS) can be blended with Portland cement prior to concrete production or added separately to a concrete mix (admixture).

(...)

Because of these cementitious properties, GGBFS can be used as a supplementary cementitious material either by premixing the slag with

¹⁰ Conforme ata das reuniões do CB-18 realizadas nos dias 10/12/2001, 26/11/2004 e 18/02/2005.

¹¹ *Portland Cement Association*. “Supplementary Cementing Materials”. Disponível em: <http://www.cement.org/basics/concretebasics_supplementary.asp>. Acesso em 4 jan. 2006.

Portland cement or hydrated lime to produce a blended cement (during the cement production process) or by adding the slag to Portland cement concrete as a mineral admixture.

(...)

Fly ash has been successfully used as a mineral admixture in PCC for nearly 60 years. This is the largest single use of fly ash. It can also be used as a feed material for producing Portland cement and as a component of a Portland-pozzolan blended cement.

*Fly ash must be in a dry form when used as a mineral admixture. Fly ash quality must be closely monitored when the material is used in PCC. Fineness, loss on ignition, and chemical content.*¹²

O Prof. Dr. Abdias Magalhães Gomes, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), esclarece que além dos Estados Unidos, outros países também efetuam adições tanto no cimento, quanto no concreto. Este cita, além das normas americanas, ASTM C989, C465 e C595, as seguintes normas:

BS 4246:1996 – Specification for high slag blastfurnace cement e BS 6699:1986 – Specification for ground granulated blastfurnace slag for use with portland cement (ambas normas da BSI-British Standards International);

ACI 318-02 Building Code Requirements for structural concrete – (item 3.6.7);

(...)

AFNOR NF EN 197-4 Ciment - Partie 4: composition, spécifications et critères de la conformité pour les premiers ciments du blastfurnace de la force bas;

*DIN 4301 - Ferrous and non-ferrous metallurgical slag for civil engineering and building construction use e DIN 14227 Hydraulically bound mixtures – Specifications – Slag boundmixtures*¹³.

¹²Guia disponível em: <<http://www.tfhr.gov/hnr20/recycle/waste/>>. Acesso em 19 jan. 2006. Parêntese nosso.

¹³Informações obtidas por e-mail enviado a esta Seae, em 02.01.2006. Esta Seae foi autorizada a divulgá-las, por e-mail recebido em 14.01.2006. Convém ressaltar que outros pesquisadores/professores também foram consultados, por e-mail, porém, até o encerramento desta Nota, não enviaram resposta. Tratam-se dos seguintes profs. da POLI-USP: João G. Djanikian; Paulo R. do Lago Helene; Francisco P. Graziano; Ricardo Leopoldo Silva França. Também foram consultadas as Profas. Denise C.C. Dal Molin (da UFRGS) e Ana Catarina Evangelista (da UFRJ). Os Profs. Ricardo L. Silva França e Ana C. Evangelista concordaram, gentilmente (por telefone e por e-mail, respectivamente), em responder aos questionamentos da Seae, porém até o fechamento desta Nota não conseguimos obter suas respostas. Cabe observar, ainda, que embora tenhamos obido resposta do Prof. da POLI-USP, Antonio Domingues de Figueiredo, não conseguimos obter resposta com a autorização para divulgações das informações prestadas, até a data de finalização desta Nota.

Sobre as normas citadas, o professor acrescenta que estas:

condicionam o uso de adições minerais e cimentícias em concretos, a partir de estudo prévio de viabilidade, a ser realizado em laboratório especializado, como forma de ajustar, caso a caso, percentuais de acréscimos passíveis de incorporação no concreto, sem prejuízo às propriedades físicas e mecânicas dos concretos frescos e endurecidos;

As normas internacionais especificam com muita propriedade e qualidade as condições que cada uma das adições devem apresentar para serem utilizadas na produção de concreto. Assim sendo, existem normas específicas para escória de alto forno (slag blast-furnance (sic)); cinzas volantes (fly ash); argilas calcinadas; metacaulim; pozolanas naturais e artificiais; etc. Este cuidado em se amarrar a qualidade das adições através de normas específicas facilita e norteia o trabalho dos tecnólogos em concreto que comumente atuam à serviço das concreteiras, usinas e obras civis, na medida em que proporciona mecanismos claros e objetivos para a aceitação e/ou rejeição das adições passíveis de serem utilizadas na produção de concreto;

Especificamente no que tange à escórias de alto forno, o manual técnico da SCA-Slag Cement Association, associação que congrega todos os produtores de escória nos Estados Unidos, e que têm como afiliadas a HOLCIM e LAFARGE, tradicionais produtores de cimento no Brasil, mostra com clareza e objetividade os benefícios dos concretos produzidos com escória de alto forno, bem como mostra e apresenta as limitações para a sua utilização¹⁴.

O SINESCON apresentou manifestação semelhante, no que diz respeito à retirada das adições diretamente ao concreto:

Um das principais vantagens do concreto é o seu baixo custo e a abundância de materiais componentes para o seu preparo, desta forma a restrição de adições ativas ao concreto vai de encontro aos interesses técnicos, comerciais e ecológicos.

(...)

Tendo em vista as inúmeras possibilidades e variedades na composição do concreto, salientamos a possibilidade de usá-lo para a incorporação de inúmeros resíduos inertes gerados por outros setores.

Vale lembrar que a proibição de adições ativas ao concreto, supostamente apresentada para preservar a qualidade do mesmo, avilta a tradição e a responsabilidade do tecnologista pela dosagem do concreto e inibe (sic) o avanço tecnológico das dosagem (sic) prejudicando o meio ambiente tendo em vista que somente através da adição na produção de cimento não se conseguiria reutilizar toda a escória granulada de alto-forno gerada pela indústria siderúrgica nacional. A adição

¹⁴ *idem.*

da escória granulada finamente moída diretamente ao concreto, ou como agregado aumentaria sobremaneira o consumo deste resíduo (escória) agregando valor ao seu reuso¹⁵.

O SINESCON acrescentou, ainda, consideração sobre a inclusão, pelo Projeto ABNT NBR 12655, de tabela que fixa o consumo mínimo de cimento:

Tradicionalmente a qualidade do concreto é especificada e aferida através do controle de sua resistência, que é inversamente proporcional ao seu teor de água (relação água/cimento). A inclusão do consumo mínimo de cimento, na referida tabela, gera distorções na forma usual (já estabelecida pelas normas de concreto dosado em central) de se especificar o concreto dosado pelas empresas de serviços de concretagem.

Como exemplo a contratante dos serviços de concretagem pode especificar uma determinada resistência à compressão e exigir um consumo de cimento que levaria a uma resistência muito superior à especificada e, desta forma, exigir a fixação do preço com base no valor mínimo de resistência à compressão.¹⁶

No Brasil, o sítio da própria Associação Nacional de Cimento Portland – ABNT ressalta que “as adições ao cimento melhoram certas características do concreto e preservam o ambiente ao aproveitar resíduos e diminuir a extração de matéria-prima”¹⁷.

De fato, várias pesquisas acadêmicas têm sido realizadas com o objetivo de identificar formas de se aproveitar resíduos (principalmente aqueles que são poluidores) na produção de concreto, e várias delas reportam não só a viabilidade das adições como também a qualidade técnica do concreto obtido. Como exemplo, podemos citar a pesquisa realizada pela Universidade de Franca, que desenvolveu um concreto que utiliza retalhos de couro em sua composição. Os testes realizados com este concreto comprovaram sua durabilidade, sendo resistente ao desgaste por intempéries, ataque por sulfatos e reação álcali-agregado. Além disso, é mais leve que os já existentes no mercado e pode ser utilizado para controle de ruído, pois obteve ótimos resultados em suas propriedades acústicas¹⁸.

Pesquisadores da Universidade de São Carlos estudaram a possibilidade de se utilizar rejeitos de pilhas de zinco-carvão no concreto de cimento Portland¹⁹. A utilização destes rejeitos produziu concretos com diferentes características, o que

¹⁵ Cf. resposta recebida em 26.1.06, ao e-mail da Seae, enviado em 18.1.06. O Eng. Levy Von Soshien Rezende, da Assessoria Técnica – SINESCON, esclarece que a resposta enviada à Seae consiste num “breve relato das propostas efetuadas à comissão de estudos do CB-18 da ABNT que revisou o texto da norma brasileira NBR 12655 – Concreto: Preparo Controle e Recebimento”.

¹⁶ *Idem.*

¹⁷ <http://www.abcp.org.br/basico_sobre_cimento/adicoes.shtml>

¹⁸ Ver *briefing* disponível em:

<<http://www.unifran.br/2004/home/salaDeImprensa/html/out2005/pesquisaBlocosCouro.html>>

¹⁹ Estudo disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0366-69132004000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>

levou os autores a ressaltarem a necessidade de novas pesquisas. Entretanto, sob determinadas condições, confirmou-se a efetividade das adições, havendo melhora na resistência mecânica à compressão e diminuição da deformabilidade do concreto.

Do mesmo modo, um trabalho realizado pelo Prof. Fábio Henrique de Melo Ribeiro concluiu que, sob determinadas condições, há vantagens no uso de cinzas de casca de arroz como adição ao concreto, pois sua utilização não prejudica o desempenho com relação à absorção de água, consistência e carbonatação; aumenta a resistência à compressão, além de representar uma redução significativa de custos²⁰.

Sem querer esgotar o assunto, podemos, por fim, citar um trabalho apresentado pelos Doutores Paulo Helene e Ademir Grigoli, no II Encontro Tecnológico da Engenharia Civil e Arquitetura de Maringá, que trata da melhora da durabilidade do concreto por meio do uso de adições quartzosas inertes. Segundo os autores, essas adições melhoram a resistência à compressão axial, a absorção de água e a absorção capilar do concreto²¹.

Portanto, parece haver evidências das vantagens técnicas que, somadas às vantagens econômicas, justificam a utilização de adições em substituição de parte do cimento no concreto.

3- Normalização e defesa da concorrência

Nos termos do Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Normalização²² aprovado na 39ª Reunião Ordinária do Conmetro e que orienta os trabalhos da ABNT, uma norma técnica é “Documento, **estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido**, que fornece, para uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto. No âmbito do Sinmetro, norma é considerada de **caráter voluntário**.” Difere, portanto, de um regulamento, que é “documento que contém regras de caráter obrigatório e que é adotado por uma autoridade.”

Pois a modificação na norma técnica que suprime a adição de escória nas usinas de concreto, **em primeiro lugar**, não parece ter sido consensual, como se vê das atas das reuniões.

²⁰ Um resumo deste trabalho pode ser encontrado no seguinte endereço eletrônico: <[http://www.ulbra-to.br/eventos/congresso2005/\(X\(1\)S\(wxo2k55hljj3bmubgosdjij\)\)/doc/artigo.aspx?aid=317](http://www.ulbra-to.br/eventos/congresso2005/(X(1)S(wxo2k55hljj3bmubgosdjij))/doc/artigo.aspx?aid=317)>

²¹ Disponível em: <<http://www.scobinengenharia.com.br/arquivos/pal01.pdf>>

²² Aprovada na primeira Reunião Ordinária do Comitê Brasileiro de Normalização – CBN.

Em **segundo lugar**, a modificação é polêmica quanto ao modo pelo qual resolve um problema específico relacionado à **qualidade do concreto**. Normalmente normas técnicas podem regular o *processo produtivo* e o *produto final*. A padronização relaciona-se com a garantia de que os produtos têm, para o adquirente, as características mínimas de qualidade e segurança socialmente desejadas.

No caso específico da norma 12.655, cumpre ponderar que normalizar o processo produtivo talvez não seja a melhor solução, já que problemas concorrenciais podem acontecer. Apenas para mencionar razões de ordem abstrata, pode-se aventar quatro riscos principais ao se regular o processo de produção no lugar do produto final:

- a. **obsolescência**: estabelecer-se como padrão de indústria um processo produtivo específico que pode, com avanços tecnológicos ou com as diferenças entre as organizações internas entre as empresas, não ser o mais eficiente porque defasado ou obsoleto;
- b. **desincentivo à inovação**: bloquear ou impedir o surgimento de novos e inovadores métodos de produção, formatos da cadeia produtiva e da própria indústria, e novas estruturas organizacionais – ou, pelo menos, criar incentivos negativos, de modo que as empresas reduzam sua disposição em testar novidades;
- c. **homogeneização de custos**: obrigar à homogeneização demasiada dos processos produtivos de diferentes empresas, o que implica homogeneização de custos e conseqüente redução motivos para reduzi-los;
- d. **redução da flexibilidade da cadeia produtiva**: como efeito de longo prazo, a padronização de processo produtivo pode induzir ao engessamento uma cadeia de produção no sentido impedir sua reorganização e fragmentação.

Destaque-se, contudo, que os riscos mencionados acima podem até ser justificados dependendo das especificidades técnicas do processo produtivo e dos produtos envolvidos.

Em **terceiro lugar**, um padrão técnico de processo produtivo é aceito por consenso porque é reconhecida e incontestavelmente superior aos outros possíveis. Por isso, é elevado à condição de “boa prática” – trata-se de caso de exaltação do positivo. Sem entrar no mérito da razoabilidade e efetividade da proposta das cimenteiras para a norma técnica NB 12.655, padrões técnicos com tal finalidade não deveriam ser cogentes.

Em **quarto lugar**, deve-se lembrar que o problema que se está tentando evitar: a deformação lenta do concreto, causada pelos efeitos negativos do excesso de

escória sobre o aço no interior do concreto ou da utilização inapropriada de escória. Sendo assim, em relação à efetividade das soluções cogitadas de se proibir a adição de escória na central de concreto, tem-se que ela tende a ser reduzida pelas seguintes razões:

- a. **A ocorrência da deformação lenta já é resultado da desconformidade do concreto vendido com norma técnica de concreto já existente – não parece, portanto, que ao se criar nova norma técnica isto se resolveria.** Assim, eleger um processo produtivo como padrão não seria garantia suficiente de que certa especificação de concreto seria respeitada. Afinal, no caso das chamadas “patologias do concreto”, já há desconformidade da norma técnica sobre as propriedades do concreto vendido.
- b. **A proibição poderia atingir o elo errado da cadeia (o concreteiro ao invés do produtor de adição) se o caso for de baixa qualidade da escória adicionada.** Se o suposto problema de deformação lenta do concreto for causado pela adição de escória de *má qualidade* em centrais de concreto, talvez a solução proposta não seja a mais adequada. Uma alternativa talvez fosse criar ou melhorar os padrões para a escória vendida e para a venda de escória ao invés de proibir a adição em central de cimento.
- c. **A proibição pode não sinalizar corretamente como evitar o problema combatido.** Se o suposto problema de deformação lenta do concreto for causado pela *adição em proporções erradas* de escória em centrais de concreto, uma medida possível seria indicar quais proporções corretas de adição deveriam ser seguidas para a obtenção das propriedades desejadas, e como testar para que isso fosse feito corretamente.

Em **quinto lugar**, existem diversas concreteiras sérias que têm laboratórios próprios, realizam todos os testes necessários, e preocupam-se com a qualidade do produto vendido. Nesse sentido, uma medida mais efetiva talvez fosse criar incentivos para o reconhecimento dos bons concreteiros.

Em **sexto lugar**, vislumbra-se o risco de que a proibição de adição de escória na central de concreto possa ter resultados reduzidos ou inócuos. Como ressaltou o engenheiro Paulo Bina em artigo publicado na Gazeta Mercantil, o problema da deformação lenta é inerente à má utilização de cimento adicionado ou das adições. Uma leitura atenta do referido artigo indica que os problemas descritos como patologias do concreto ocorreriam também por utilização indiscriminada e descuidada do CP III – e não somente pela adição de escória nas concreteiras. Ora, ao vender preferencialmente CP III às concreteiras independentes, as

cimenteiras garantem que todas aquelas só ofereçam concreto a seus consumidores produzido com CP III.

Em **sétimo lugar**, a proposta de proibir a adição de escória na central de concreto não parece ir diretamente à raiz do problema, já que a causa das patologias seria justamente a assimetria de informação entre quem vende o produto feito com cimento com adição de escória e quem compra. Nesse sentido, a norma técnica que mais surtiria efeito seria, justamente, aquela que obrigasse às empresas – tanto concreteiras como cimenteiras – a informar corretamente as utilizações das adições ao consumidor final, o que teria o efeito de restringir o uso impróprio ou indiscriminado do tipo inadequado de cimento.

4- Proteção do consumidor e existência de formas efetivas de responsabilização dos maus profissionais.

A discussão exposta acima não trata de uma última categoria de práticas relacionadas à adição – a *má-fé* ou a culpa. Isso porque se pressupõe aqui que padrões técnicos – o domínio teórico em que se cingia a discussão na ABNT – versam sobre ações de empresas agindo de boa fé, sejam elas cimenteiras, concreteiras ou construtoras.

Se, no entanto, o caso for de má fé, dolo ou culpa – houver uma ação **deliberada, imperita, imprudente ou negligente por parte de qualquer empresa** (cimenteira, concreteira ou construtora) para auferir maiores lucros e descuidar-se da qualidade do cimento ou concreto utilizado – escapa-se do domínio dos padrões voluntários e cai-se no domínio da responsabilização jurídica.

Mesmo com as normas atualmente em vigor (NBR 12655 e NBR 7212), é possível haver um controle sobre a qualidade do concreto com adições tendo em vista que elas permitem – e até orientam – que o comprador, no pedido à central de concretagem, especifique o máximo de características desejadas para o produto, inclusive as adições que serão incorporadas e a sua dosagem. A empresa de concretagem, por sua vez, deve cumprir estas especificações e comprová-lo por meio de ensaios e verificações. O cumprimento das exigências deve ser confirmado também por testes realizados pela própria contratante, que pode aceitar ou rejeitar o concreto conforme a sua qualidade²³.

Ademais, estas normas atribuem responsabilidades a cada um os agentes envolvidos nas fases de projeto e execução de uma estrutura de concreto. Estabelecem, por exemplo, que cabe ao proprietário da obra fazer com que as

²³ Os testes devem ser feitos com o concreto fresco e, posteriormente, com o concreto já endurecido. EM qualquer dos dois casos, se não houver comprovação do cumprimento das especificações do concreto, ele pode ser rejeitado pelo contratante.

determinações das Normas sejam obedecidas, devendo o mesmo manter documentação que comprove a qualidade do concreto. A concreteira também tem sua responsabilidade expressa na “Anotação de Responsabilidade Técnica” e está sujeita a sanções caso o concreto por ela produzido acarrete danos.

Mais uma vez, deve-se chamar a atenção para instrumentos adicionais de tutela dos interesses do consumidor prejudicado – instrumentos esses talvez mais eficientes que as normas consensuais referidas.

Especificamente, para os casos de desvio, existe a responsabilização cível nos termos do Código Civil, a responsabilização cível e penal nos termos do Código de Defesa do Consumidor, e a responsabilização profissional nos termos das regras do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), bem como de seus órgãos regionais, denominados CREA’s, Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

A este respeito, devemos destacar a importância de um sistema de fiscalização e responsabilização legal eficiente, sem o qual não há garantias de que não ocorrerão abusos e desrespeito às Normas que tratam das adições – ou quaisquer outras normas – seja nas concreteiras ou nas cimenteiras. Igualmente, faz-se necessário a existência de instituições de referência sérias que possam realizar testes e certificar a qualidade dos concretos produzidos. No entender do Prof. da Poli-USP, Fernando R. Stucchi²⁴, a falta de controle e fiscalização sobre as adições que se fazem ao concreto e cimento, no Brasil, é um dos principais problemas ainda não resolvidos pelas normas em vigor.

5- Conclusão

Em vista das informações obtidas, entende-se que, do ponto de vista da concorrência, há indícios que demonstram que a aprovação do Projeto ABNT NBR 12655, ao não prever as referidas adições ao concreto, poderá implicar a redução da capacidade de concorrência das concreteiras “independentes”, podendo redundar em futuros aumentos de preços do concreto. Além disso, conclui-se que poderá haver aumento da capacidade das cimenteiras de imporem preços aos fornecedores dos produtos destinados às adições, referidos anteriormente, na medida em que estes perderão as concreteiras como clientes.

Dessa forma, a Secretaria de Acompanhamento Econômico (Seae) e a Secretaria de Direito Econômico (SDE) manifestam-se contrariamente à aprovação do Projeto ABNT NBR 12655 no que se refere à vedação de que as concreteiras efetuem adições no concreto. Estas Secretarias entendem que os efeitos causados pela

²⁴ Informação obtida, por telefone na data de 16.12.05, em resposta ao e-mail enviado por esta Seae, em 15.12.05.

aprovação do Projeto, na forma proposta, são passíveis de enquadramento como infração à Ordem Econômica, previstos na Lei nº 8.884/94.

Recomenda-se que, alternativamente, a ABNT estude a possibilidade de edição de novas normas que não impeçam, mas preservem a qualidade das adições feitas pelas concreteiras.

HELICIO TOKESHI
Secretário de Acompanhamento Econômico

DANIEL KREPEL GOLDBERG
Secretário de Direito Econômico