

ANÁLISE SOBRE A UTILIZAÇÃO E PREFERÊNCIA DOS TIPOS DE CIMENTO PORTLAND, EM OBRAS RESIDÊNCIAIS NA CIDADE DE FERVEDOURO - MG

Vitor da Silva Hubner¹
Thaís Nayara Vieira Hubner²
Pedro Genuíno de Santana Júnior³
Mariana de Faria Gardirgo Diniz⁴
Alice Rodrigues Borges Lazaroni⁵

vitor_hubner@yahoo.com.br

ÁREA DE CONHECIMENTO: Engenharias

RESUMO

Inicialmente no Brasil, só havia um tipo de cimento *portland*, ao passar dos anos foram sendo desenvolvidas novas tecnologias e adquirindo conhecimentos técnicos sobre o assunto, o que gerou a criação de novos tipos, sendo que, hoje no Brasil existem cinquenta e seis fábricas que dispõem de vários tipos de cimento. Devido a essa gama de tipos, o trabalho tem como objetivo de analisar de forma comparativa os tipos de cimentos CP II, CP III e CP IV, levando em consideração as preferências dos consumidores, obtidas dos profissionais da área. O estudo se deu por meio de pesquisa quanti-qualitativa e descritiva, e foi realizado na cidade de Fervedouro-MG, com os profissionais da construção civil, que apresentaram desconhecimento técnico em relação o tema abordado, esta observação ajuda a entender o porquê de escolherem um tipo ou outro. Com esse estudo pretende-se contribuir com os profissionais da construção civil, avaliando e analisando os métodos utilizados, e ressaltando a importância da utilização de alguns tipos de cimentos de acordo com sua finalidade.

PALAVRAS-CHAVE: Construção Civil; Cimento *Portland*; Utilização; Profissionais.

1. INTRODUÇÃO

O termo cimento vem do latim *Caementu*, que significava na antiga Roma uma espécie de pedra natural de rochedos. Os monumentos do Egito Antigo já empregavam uma liga constituída por uma mistura de gesso calcinado. As grandes obras gregas e romanas, como o Panteão e o Coliseu, foram construídas com o uso

¹ Engenheiro Civil - Especialista em Estruturas de Concreto de Fundações - Pós graduando em Docência do Ensino Superior - Univértix - Matipó.

² Engenheira Civil.

³ Engenheiro Civil - Mestrado em Ciências Naturais e da Saúde - Professor da Faculdade Vértice - Univértix - Matipó.

⁴ Graduada em Ciências Biológicas - Mestrado em Engenharia Materiais e de Processos Químicos e Metalúrgicos - Professora da Faculdade Vértice - Univértix - Matipó.

⁵ Graduada em Ciências Contábeis – Mestrado em Administração – Professora na Rede Doctum.

de solos de origem vulcânica da ilha grega de Santorino e das proximidades da cidade italiana de Pozzuoli, que apresentavam características de endurecimento sob a ação da água (ABCP, 2009).

O inglês John Smeaton em 1756 obteve um produto de alta resistência pela calcinação de calcários moles e argilosos, deixando um grande marco na história do cimento. Em 1818 na França o engenheiro e pesquisador Louis J. Vicat divulgou resultados de seus estudos, abrangendo teoria básica de produção e utilização de um novo aglomerante, composto por uma mistura de materiais argilosos e calcários, sendo considerado, portanto, o inventor do cimento artificial. Porém, ainda não se tratava do cimento que se conhece atualmente (ABCP, 2009).

Poucos anos depois em 1824, o construtor inglês Joseph Aspdin queimou conjuntamente pedras calcárias e argila, transformando-as num pó fino. Percebeu que obteve uma mistura que, após secar, tornava-se tão dura quanto às pedras empregadas nas construções. A mistura não se dissolvia em água e foi patenteada pelo construtor no mesmo ano, com o nome de Cimento *Portland*. A denominação Cimento *Portland*, adquiriu esse nome, devido às propriedades de durabilidade, cor e solidez, similar às rochas da ilha britânica de *Portland* (ABCP, 2009).

O cimento *Portland*, devido sua extensa aplicação, é um dos materiais mais utilizados na construção civil (ABCP, 2002).

Segundo Yazigi (2009, p.227):

Cimento *Portland* é o produto obtido pela pulverização de Clínquer, constituído essencialmente de silicatos hidráulicos de cálcio, com certa proporção de sulfato de cálcio natural, contendo, eventualmente adições de certas substâncias que modificam suas propriedades ou facilitam seu emprego.

O clínquer é um material que resulta da trituração e cozimento de pedras calcárias e produtos argilosos. A rocha calcária é britada e moída, logo em seguida são misturados em proporções adequadas com a argila moída, após esse processo os materiais passam por um forno de elevada temperatura, onde o calor intenso transforma a mistura em clínquer, em forma de pelotas, e ao sair do forno é resfriado intensamente, para ser moído e transformado em pó. O clínquer em pó em contato com água, torna-se pastoso e posteriormente endurece, adquirindo características como, elevada resistência e durabilidade (ABCP, 2002).

A essa mistura adiciona-se gesso para retardar sua propriedade aglutinante quando úmido. O cimento é classificado como aglomerante hidráulico, pois necessita de água para ganhar plasticidade, permitindo sua disposição em espaços bem confinados, e também transformando uma mistura seca, em um material aderente (BOTELHO e MARCHETTI, 2010).

Pode-se ainda englobar outros produtos à mistura, como calcário moído (não calcinado), resíduos de alto forno siderúrgico e resíduos de cinzas de termoelétricas, que possuem características semelhantes a um produto de origem vulcânica, denominados pozolana, e a partir dessas adições são gerados os vários tipos de cimento *Portland* (BOTELHO e MARCHETTI, 2010).

Segundo a ABCP (2009), o comércio nacional possui oito opções de cimento, que satisfazem aos diversos tipos de obras. Os tipos de cimento se diferenciam com a determinada proporção de clínquer e sulfatos de cálcio, materiais carbonáticos e de adições, tais como escórias, pozolanas e calcário, que são acrescentadas no processo de moagem.

Tendo em vista a variedade dos tipos de cimento, busca-se investigar qual tipo apresenta melhores resultados, em função do tipo de atividade a ser realizada, observando que grande maioria dos profissionais da cidade de Fervedouro-MG, não apresentam conhecimento específico sobre as diferentes propriedades atribuídas a cada tipo de cimento, e utilizam métodos empíricos para a escolha dos mesmos.

Para o referido trabalho, busca-se analisar de forma comparativa os tipos de cimentos CP II, CP III e CP IV, levando em consideração as preferências dos consumidores, obtidas dos profissionais da área. E devido à cidade escolhida para o estudo ser de pequeno porte, e possuir pouca disponibilidade de variedade de tipos, o estudo pretende ser realizado por uma classificação geral dos tipos de cimento analisados, não levando em consideração suas demais classificações como, composição e classe.

Diante do exposto, o objetivo do estudo é comparar os resultados de acordo com a pesquisa descritiva obtida em campo, sobre a utilização do cimento, e apresentar conclusões que possam definir o tipo de cimento a ser utilizado, levando em consideração características próprias do local estudado.

Com esse estudo pretende-se contribuir com os profissionais da construção civil, avaliando e analisando os métodos utilizados, e ressaltando a importância da

utilização de alguns tipos de cimentos de acordo com sua finalidade, auxiliando os profissionais principalmente em seu início de carreira, ou mesmo os profissionais que já possuem experiência, mas que desconhecem o assunto abordado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O termo Cimento *Portland* nada mais é, que a denominação utilizada ao redor do mundo para o material conhecido na construção civil como cimento, que se trata de um material pulverulento com propriedades aglomerantes, aglutinantes ou ligantes, que se solidifica sob ação da água, e mesmo que seja posteriormente submetido à ação da água, permanece inalterável. O cimento, tendo suas propriedades aglomerantes, quando misturado com água e outros materiais como agregados (areia e brita), cal e outros, resulta nos concretos e nas argamassas, que são utilizadas na construção de casas, edifícios, pontes, barragens, etc. (ABCP, 2002).

Os tipos cimentos eram fabricados devido às especificações dos compradores que os encomendavam, das fábricas, onde os produtos possuíam características de acordo com o trabalho a ser realizado. A partir de 1904, quando os primeiros critérios da ASTM (*American Society for Testing and Materials*) foram inseridos, a indústria delimitou-se a produzir alguns tipos de cimento (BAUER, 2001).

O cimento *portland* é desenvolvido atualmente em instalações industriais de grande porte, localizado junto às jazidas que se encontram em situações favoráveis quanto ao transporte do produto aos centros consumidores. Em cada local, as indústrias produzem os tipos de cimento padronizados pelos órgãos nacionais responsáveis, e em algumas fábricas produzem outros tipos de cimento ainda não normalizados, mas sempre em um número bem restrito de tipos. Não sendo encontrados todos os tipos de cimento, alguns são de usos especiais, obtendo-se através de encomenda (BAUER, 2001).

Inicialmente no Brasil, só havia um tipo de cimento *portland*, ao passar dos anos foram sendo desenvolvidas novas tecnologias e adquirindo conhecimentos técnicos sobre o assunto, o que gerou a criação de novos tipos. Atualmente a maioria dos tipos de cimento pode ser utilizada para uso em geral, porém existem alguns tipos que possuem características que os tornam mais adequados para certos tipos de serviços, permitindo que se obtenha um produto final com resistência

e durabilidade desejada para o concreto ou argamassa, de maneira bem mais econômica (ABCP, 2002).

No Brasil existem cinquenta e seis fábricas que dispõem de diversos tipos de cimento, e todas estão de acordo com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), e a qualidade é atestada pela ABCP (Associação Brasileira de Cimento *Portland*) seguindo as normas e princípios dos órgãos regulamentadores (ABCP, 2002).



Figura 01. Nomenclatura do cimento.

Fonte: Curso de formação em Gestão de obras, CEFET – MG 2014.

O tipo de cimento se diferencia por diversos aspectos, conforme descrito na Figura 01, sendo os principais fatores, o material adicionado em sua fabricação e sua classe de resistência, que se trata da resistência característica à compressão após os vinte e oito dias, garantida pela fábrica, determinada pelo ensaio normalizado pela ABNT, a NBR 7215/97 - Cimento *Portland* - Determinação da Resistência à Compressão. Sendo assim, por exemplo, pode-se ter um cimento CP II, e dentro dessa mesma classificação, várias outras, dependendo de sua composição e classe (ABCP, 2002).

Segundo a NBR 11578 (ABNT, 1991), o cimento *portland* composto – CP II é obtido pela moagem de clínquer *portland* ao qual se adiciona, durante a operação, uma ou mais formas de sulfato de cálcio, pode-se também durante o processo de moagem adicionar materiais pozolânicos, escórias granuladas de alto-forno e materiais carbonáticos. Podem se apresentar como CP II-E Cimento *portland*

composto com escória; CP II-Z Cimento *portland* composto com pozolana; CP II-F Cimento *portland* composto com fíler, variando entre as classes 25, 32 e 40, que representam os mínimos de resistência à compressão aos 28 dias de idade, em MPa (mega Pascal).

O tipo de cimento CP II, marca presença constante em uma obra, pois ele atende a praticamente todas as etapas de uma reforma ou construção, podendo ser aplicado desde simples argamassas de assentamento ou revestimento, até a execução de grandes estruturas de concreto (IBITIRAMA CIMENTOS, 2015).

Segundo a ABCP (2002), “Atualmente os cimentos *portland* compostos são os mais encontrados no mercado, respondendo por aproximadamente 75% da produção industrial brasileira”.

De acordo com a NBR 5735 (ABNT, 1991) o cimento *portland* CP III é obtido pela mistura homogênea de clínquer e escória granulada de auto-forno, moídos em conjunto ou separado, podendo também variar entre as classes 25, 32 e 40.

O cimento CP III em comparação com o cimento comum, demonstra algumas vantagens, como por exemplo, maior proteção contra infiltrações e o ganho de resistência nas primeiras horas, pois o cimento CP III após vinte e quatro horas apresenta uma resistência de 38% a mais do que o cimento comum. Este tipo de cimento é indicado para concretagem de lajes, vigas, pilares, pontes, viadutos, túneis, pisos industriais e comerciais, entre outros (IBITIRAMA CIMENTOS, 2015).

Já o cimento *portland* pozolânico CP IV, segundo a NBR 5736 (ABNT, 1991) é a mistura homogênea do clínquer com materiais pozolânicos, moídos juntos ou separados, podendo ser das classes 25 ou 32.

O cimento pozolânico proporciona maior resistência ao concreto, em locais em que o mesmo terá contato com ácidos. Por se tratar de um material pozolânico, e ser pouco poroso, eles são mais resistentes à água do mar e aos esgotos, sendo assim indicados para locais em que acontecem reações químicas, como uma fossa séptica por exemplo. Por possuir uma cura mais lenta, torna-se indicado também para execução de serviços onde há um grande volume de concretagem (IBITIRAMA CIMENTOS, 2015).

Segundo Botelho e Marchett (2013) a escolha do tipo de cimento a ser utilizado, depende de vários aspectos, dentre eles, preço, disponibilidade e o tipo de obra a ser executada.

Todas as classes de cimento podem produzir concreto com um dado fck. Seguramente, o cimento de classe 25 é algo inferior ao da classe 32, e o da classe 32 é algo inferior ao da classe 40, mas todos podem produzir as resistências comuns do concreto. Mais uma vez, quem vai comandar a escolha vai ser o custo. Para produzir um fck=30 MPa, vamos usar mais cimento classes 25 do que precisaríamos se usássemos o classe 32. Uma análise de consumo e custo, classe por classe, e usando para isso misturas experimentais e rigoroso estudo de consumo, nos indicará qual a classe de cimento mais econômico para nós da concreteira (BOTELHO e MARCHETTI, 2010, p.55).

O cimento por si só, não é empregado como material para construção, deve ser associado a ele outros materiais como, agregados graúdo, miúdo e água, dependendo do que se pretende obter. Por exemplo, para a obtenção da pasta de cimento, também conhecido como nata de cimento, basta adicionar água ao cimento. Já para a confecção de argamassa utiliza-se, cimento, agregado miúdo e água, podendo variar na proporção de cada um. Para o concreto é necessário acrescentar agregado graúdo à argamassa. Pode-se ainda incorporar produtos químicos ou outros componentes, onde tais adições podem melhorar ou modificar algumas propriedades, por exemplo, aumentar a trabalhabilidade e a resistência, acelerar ou retardar as reações químicas que ocorrem no concreto, entre outros (CARVALHO e FIGUEIREDO, 2014).

Para obter resultados satisfatórios ao se executar o concreto, é de suma importância que se sigam alguns critérios e que se tome alguns cuidados durante e após o procedimento (SILVA *et al*, 2012).

Um desses cuidados é quanto à trabalhabilidade, e a quantidade de água utilizada para produção da massa, Botelho e Marchetti (2013) afirmam que, se acrescentar muita água na mistura do concreto com o objetivo de aumentar a plasticidade, pode-se diminuir a resistência e a durabilidade da estrutura, por outro lado se quiser acrescentar mais água, uma maneira de se compensar, sem perda da resistência à compressão, será adicionar mais cimento.

Outro critério a ser observado é quanto ao tempo de pega, que corresponde pela evolução das propriedades mecânicas no começo do sistema de endurecimento, propriedade principalmente física, decorrente, entretanto a um processo químico de hidratação. É definido quando a pasta apresenta certa consistência que a torna inapto a um trabalho (BOTELHO e MARCHETTI, 2013).

A ocorrência da pega do cimento deve ser regulada tendo-se em vista os tipos de aplicação do material, devendo-se processar ordinariamente em períodos superiores a uma hora após o início da mistura. Nesse prazo são desenvolvidas as operações de manuseio do material, mistura, transporte, lançamento e adensamento. Há casos, entretanto, em que o tempo de pega deve ser diminuído ou aumentado (BAUER, 2001, p.43).

O processo de cura do concreto é fundamental para que se obtenha a hidratação do cimento. Segundo Carvalho e Figueiredo (2014) entende-se por cura do concreto, as medidas que se deve tomar para evitar a evaporação precoce da água, podendo até fornecê-la ao concreto, de maneira a preservar a umidade necessária para as reações de hidratação do cimento, até que se atinjam as propriedades esperadas para o concreto.

No que se refere ao tempo gasto na cura do concreto, Bauer (2001, p. 260) explica: “quanto mais perfeita e demorada for a cura do concreto, tanto melhores serão suas características”.

Por outro lado, na prática é importante analisar os parâmetros da qualidade com os da economia. Com isso, o período mínimo de cura para que se atenda a ambos, é em média de sete a dez dias (COUTINHO, 1971, *apud* BAUER, 2001).

De acordo com a NBR 14931 (ABNT, 2004), “elementos estruturais devem ser curados até que atinjam resistência característica à compressão (f_{ck}), de acordo com a ABNT NBR 12655, igual ou maior que 15 MPa”.

3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado através da pesquisa descritiva que, segundo Figueiredo (2008) têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou então estabelecimento de relações entre variáveis obtidas por meio de utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

Os estudos descritivos exigem do pesquisador uma série de informações sobre o que se deseja pesquisar. Por exemplo, se um pesquisador deseja pesquisar sobre os interesses de formação e aperfeiçoamento dos professores de uma comunidade, ele deve saber, *verbi gratia*, que existem regimes de trabalho, diferentes tipos de escolas, que os professores se diferenciam pela idade, sexo, estado civil, etc. O estudo descritivo pretende descrever “com exatidão” os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987, p.110).

Os métodos empregados deste trabalho trata-se de uma pesquisa quanti-qualitativa que é o método que associa a análise estatística à investigação dos significados das relações humanas, privilegiando a melhor compreensão do tema a ser estudado, facilitando assim a interpretação dos dados obtidos (POLIT; HUNGLER 1995, p. 277, *apud* FIQUEIREDO, 2008).

A área de referência escolhida para o presente trabalho está localizada em Fervedouro, cidade da Zona da Mata, no Estado de Minas Gerais, com 10936 habitantes e cerca de 360 km² de área territorial (IBGE, 2014).

A coleta de dados foi realizada com trabalhadores da construção civil e responsáveis pelas obras no mês de setembro de 2015, onde foram realizados estudos sobre as atividades dos profissionais da construção civil, que utilizam os tipos de cimento CP II, CP III e CP IV, analisando os resultados obtidos e as opiniões dos profissionais diante do uso de cada tipo de cimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente trabalho foi desenvolvido na cidade de Fervedouro/MG, no qual foram entrevistadas trinta e duas pessoas, que atuam no ramo da construção civil. Dentre elas, vinte e seis pedreiros, cinco mestres de obras e um proprietário responsável pela construção de uma residência. Tais trabalhadores estão entre a faixa etária de vinte a sessenta anos.

Apesar de ser considerado um ato simples, a aquisição do cimento, requer do profissional o conhecimento dos tipos, propriedades e especificações, para que se tenha uma melhor resposta no serviço que se pretende executar (CONSTRUCOMPRAS, 2015).

Segundo Arnaldo Battagin, especialista em cimento e concreto da ABCP (Associação Brasileira de Cimento *Portland*), a maior parte dos tipos de cimento servem para uso geral, mas devido suas particularidades, alguns tipos são mais indicados para determinados usos, o que permite que se obtenha uma argamassa ou um concreto com melhores características de resistência e durabilidade (CONSTRUCOMPRAS, 2015).

Em relação aos tipos de cimento disponíveis para compra, na cidade estudada, 56% dos pesquisados responderam que há dois tipos disponíveis, 34% três tipos e 10% responderam apenas um tipo, sendo que 59% dos entrevistados

utilizam apenas um tipo de cimento na obra, e 41% utilizam dois tipos. Ao analisar o perfil de compra dos pesquisados, observou-se que a maioria realiza a compra de cimento semanalmente, e possui um consumo médio de um a vinte sacos por semana.

A pesquisa analisou alguns fatores em relação aos tipos de cimento em estudo, como: preço, onde o entrevistado avaliou qual tipo lhe proporciona maior economia, o CPII atingiu 59%, CPIII 31% e o CPIV 10%; disponibilidade de mercado, 66% responderam CPII, 31% CPII e apenas 3% o CPIV; preferência de utilização para execução de serviços com pasta de argamassa, como assentamento de blocos, chapisco, reboco e emboço, 72% preferem o CPII e 28% o CPIII; e a preferência de utilização para serviços de concretagem, o CPII é escolhido por 66% e o CPIII por 31% dos entrevistados.

Quanto ao preço, o tipo de cimento CP II, apresentou maior economia, em relação aos outros tipos, porém, 75% dos entrevistados, disseram que o preço não é um fator determinante no instante da escolha. E de acordo com Kotler e Keller (2006) o consumidor é influenciado por elementos culturais, sociais e psicológicos, onde os fatores culturais representam maior influência.

Segundo Solomon (2011), cultura é o acúmulo de significados, rituais, normas e tradições, dividido entre membros de uma organização ou sociedade, o que resume bem o perfil de compra e explica os critérios adotados pelos entrevistados para a escolha do tipo de cimento a comprar.

Ao analisar algumas propriedades dos produtos finais como pasta, argamassa e concreto, que utilizam o cimento em sua mistura, tem-se uma ideia de qual tipo de cimento os entrevistados preferem. Isso não fica muito claro quando se analisa a cura, que segundo Yazigi (2009) é o processo de endurecimento do concreto, que o torna mais resistente e durável quando bem feita, pois metade dos profissionais pesquisados prefere utilizar o tipo de cimento CP II e a outra metade o CP III.

Entretanto, quando se leva em consideração o tempo de pega, eles deixam claro que preferem o cimento CP II, pois 66% responderam que este tipo apresenta ser mais satisfatório em relação ao tempo gasto pelo processo, que consiste na perda de plasticidade das pastas, argamassas e concretos de cimento (YAZIGI, 2009).

Segundo a ABCP (2009), tanto os tipos de cimento CP II, CP III e CP IV, são indicados para obras correntes de engenharia civil, seja na forma de argamassa, concreto simples ou armado, sendo que cada um possui suas particularidades.

Mesmo podendo utilizar qualquer um dos tipos mencionados, 75% dos profissionais estudados optam em utilizar o tipo de cimento CP II, tanto para serviços com pasta de argamassa ou concretagem, porém 25% escolhem o CP III, pois possui características de maior impermeabilidade e durabilidade, características essas que são vantajosas ao se executar serviços de concretagem de elementos estruturais, como pilares e peças de grandes dimensões (ABCP, 2009).

Todavia, essa realidade não é comum apenas na cidade observada, mas em toda população brasileira, pois aproximadamente 58% do cimento utilizado no Brasil são do tipo composto, variando entre as composições de escória, fíler e pozolana (cimento.org, 2010). Deve ser levada em consideração a disponibilidade, pois o tipo de cimento CP II apresenta maior disponibilidade de mercado, tal fato pode implicar na escolha desse tipo.

Pode ser observada também a falta de conhecimento técnico dos entrevistados em relação ao assunto abordado, uma vez que 94% dos pesquisados não conhecem profundamente as características dos tipos de cimento, e os mesmos 94% entram em contradição ao dizer que conhecem os vários tipos de cimento. Segundo a ABCP (2009) o comércio nacional dispõe de oito opções de cimento e dentre elas onze tipos, e entre os entrevistados 50% afirmaram conhecer apenas dois tipos, 44% conhecem três tipos e 6% conhecem quatro tipos.

Com o crescimento do ramo da construção civil, gerou-se a necessidade de contratar profissionais com experiência e competência para atender as necessidades dos canteiros de obras, deixando um pouco de lado a preocupação com a qualificação dos mesmos (TOMASI, 1999). Porém devido a essa falta de qualificação, resulta-se em baixa produtividade, baixa qualidade dos produtos e dos processos, aumento do desperdício nas obras e dificulta a implantação de novas tecnologias e novos métodos (OLIVEIRA, 2010).

Tal situação também impõe obstáculos no conhecimento dos materiais a serem utilizados, como é o caso do estudo em questão. Paiva e Salgado (2003) acreditam que a formação e a qualificação dos profissionais da construção civil são feitas na própria obra através da observação.

Segundo Solomon (2011) o consumidor é fortemente influenciado por fatores culturais no instante da escolha de um produto. Não pode ser compreendida a escolha de consumo, sem que seja considerado o contexto cultural onde estão inseridas. Afirma ainda que a cultura é como se fosse a “lente” nos olhos dos consumidores, através do qual eles veem os produtos. É algo tão poderoso e de tão longo alcance sobre o comportamento do consumidor, que se torna complexo mensurar a sua importância.

Segundo o Art. 7º da Lei nº 5.194/66, são atribuições do profissional da engenharia civil em obras e serviços técnicos, executar, acompanhar, vistoriar, gerir, etc. Porém o estudo relatou que 53% das obras em andamento no local em estudo, não possuem profissional com formação acadêmica para acompanhamento das obras. Ou não desempenham suas funções como deveriam, pois dentre os entrevistados que responderam que a obra possui engenheiro ou algum outro profissional com formação acadêmica no ramo da construção civil, apenas 33% afirmaram que o profissional é presente e acessível para questionamentos e dúvidas. O que evidencia que as compras dos materiais utilizados nas obras são geridas pelos próprios entrevistados, ou pelos proprietários das obras, que muitas das vezes não possuem nenhum tipo de conhecimento técnico adequado, que os tornam aptos a fazerem boas escolhas no instante das compras dos materiais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos almejados no trabalho foram alcançados, pois através da apresentação dos resultados, notou-se uma grande dificuldade dos entrevistados, em compreender melhor a utilização dos diferentes tipos de cimento. Levando em consideração que todos os tipos de cimento possuem propriedades satisfatórias para seu uso, porém conhecer um pouco a mais sobre suas particularidades pode auxiliar aos profissionais e atendê-los com mais eficiência, podendo se ter um serviço de melhor qualidade aliado a uma maior economia.

Pode-se notar com clareza, que é necessária uma capacitação dos trabalhadores da construção civil, não só no quesito de aquisição de materiais, mas em todo o processo de gestão de obras. Isso levaria no aumento de produtividade, melhoria da qualidade do produto ofertado, e facilitaria a inserção de novos métodos e tecnologias nos processos de construção civil.

Com o surgimento de novas instituições de ensino na região, essa carência tende a diminuir. Tais instituições têm forte influência com o desenvolvimento da mesma, pois abre portas para a inserção de novas tecnologias no mercado de trabalho e capacitam profissionais para estarem aptos a utilizar essas novas tecnologias. Aumentando o número de indivíduos qualificados, seja em nível técnico ou superior, conseqüentemente haverá uma enorme mudança em relação à qualidade dos serviços e produtos executados nesta região, e se terá profissionais que poderão esclarecer e diagnosticar tecnicamente as dúvidas provenientes do dia a dia.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO *PORTLAND*. **Guia básico de utilização do cimento *portland***. 7. ed. São Paulo: ABCP, 2002. 28p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR11578 - Cimento Portland composto - Especificações**. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR5735 - Cimento Portland de alto-forno - Especificações**. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR5736 - Cimento Portland pozolânico - Especificações**. Rio de Janeiro, 1991.

BAUER, Luiz Alfredo Falcão. **Materiais de Construção**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos: MARCHETTI, Osvaldemar. **Concreto Armado, eu te amo**. 6. ed. São Paulo: bluner, 2010.

BRASIL. Associação Brasileira de Cimento *Portland*. **A versatilidade do cimento brasileiro**. 2009. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/conteudo/basico-sobre-cimento/tipos/a-versatilidade-do-cimento-brasileiro>. Acesso em: 10 jun. 2015.

BRASIL. Associação Brasileira de Cimento *Portland*. **Uma breve história do cimento Portland**. 2009. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/conteudo/basico-sobre-cimento/historia/uma-breve-historia-do-cimento-portland>. Acesso em: 3 set. 2015.

BRASIL. Lei n. 5.194, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro – Agrônomo, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27. dez. 1996. Seção 4, p. 2-4.

CARVALHO, Roberto C.; FIGUEIREDO, J. R. Filho. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado: segundo a NBR 6118: 2014**. 4.ed. São Carlos: EdUFSCar, 2014.

Cimento Itambé. **Origem do cimento**. 2008. Disponível em: <http://www.cimentoitambe.com.br/origem-do-cimento/>. Acesso em 12 out. 2015.

Cimento.org O mundo do cimento. **CP II E – Cimento Portland composto com escória**. 2010. Disponível em: <http://cimento.org/cp-ii-e-32-cimento-portland-composto-com-escoria/>. Acesso em: 13 out. 2015.

Construcompras. **Compra de cimento demanda conhecimento sobre propriedades e especificações**. Revista Digital AEC Web, 2015. Disponível em: http://www.aecweb.com.br/cont/m/cc/compra-de-cimento-demanda-conhecimento-sobre-propriedades-e-especificacoes_6313. Acesso em 14 out. 2015.

FIGUEIREDO, Nélia Maria Almeida de. **Métodos e Metodologia na Pesquisa Científica**. 3.ed. São Caetano do Sul: Yendis, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas – DPE – Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS. 2014. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=312595&search=ifervedouro>. Acesso em: 23 out. 2015.

IBITIRAMA CIMENTOS. **Cimento CP II e CP III**. 2015. Disponível em: <http://ibitiramacementos.com.br/cimento-cpii-e-cp-iii/>. Acesso em 23 out. 2015.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Marketing Management**. 12 ed. Pearson Education, Inc. 2006.

OLIVEIRA, Ana Maria de Sousa Santana. **Construção e validação de um modelo de transferência do conhecimento com base em treinamento de operários da construção civil**. Florianópolis, 2010. 407 p. Tese/Doutorado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina – PPGEC.

PAIVA, Mônica Solto; e SALGADO, Mônica Santos. Treinamento das equipes de obras para implantação de sistemas da qualidade. In: **III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO – SIBRAGEC 2003, Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003.

SILVA, Andressa V. R. *et al.* **Influência do processo de cura em concreto convencional em seis idades**. Natal, 2012. 8p. IFRN.

SlideShare. **Curso de formação em Gestão de obras**. CEFET-MG. 2014. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/profNICODEMOS/aula-1-cimento-v3>. Acesso em: 12 out. 2015.

SOLOMON, Michael R. **Consumer Behavior**. 9. Ed. Pearson Education, Inc. 2011.

TOMASI, Antônio de Pádua Nunes. **A construção social da qualificação dos trabalhadores da construção civil de Belo Horizonte: Estudo sobre os mestres-de-obras**. Belo Horizonte. 1999. 136p. Relatório de pesquisa.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

YAZIGI, walid. **A técnica de Edificar**. 10. ed. São Paulo: Pini, 2009.772p.