

CENTRO PAULA SOUZA

Diogo ETEC ITAQUERA II Santos

Desenho da Construção Civil

Jose Hilton Batista Santos Junior

Denilson Lopes Bertula

Diogo Nycz Marques dos Santos

Hermínio Rodrigues Filho

Jose Hilton Batista Santos Junior

CONCRETO/PVC – Casa Popular

CONCRETO/PVC – Casa Popular

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC – apresentado ao
Curso Técnico em Desenho de Construção Civil
da ETEC Itaquera II, realizado pelo Prof. Celso
Cardoso, como requisito para obtenção do título
de Técnico em Desenho de Construção Civil.

São Paulo

2018

TCC- 000118

BIBLIOTECA
ETEC ITAQUERA II

Denilson Lopes Bertula
Diogo Nycz Marques dos Santos
Hermínio Rodrigues Filho
Jose Hilton Batista Santos Junior

CONCRETO/PVC – Casa Popular

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Desenho da Construção Civil da Etec Itaquera II, orientado pelo Prof. Eliana Cardozo, como requisito para obtenção do título de Técnico em Desenho da Construção Civil.

Somente da arte de construir não se trata e não a construção civil, portanto, devemos pensar, ler e utilizar novos materiais e métodos construtivos.

São Paulo

2018

RESUMO

Novos métodos construtivos para a indústria de construção civil, que possam crescer de modo sustentável no Brasil, também incluem os mais diversos tipos de métodos construtivos, incluindo aqueles que visam minimizar custos e promover, na medida do possível, um conforto ambiental máximo a seus usuários. Entretanto, algumas pesquisas revelando um cenário negativo politicamente no Brasil e grande déficit habitacional contínuo e as construtoras em sua maioria não se preocupam com o meio ambiente ao realizar seus empreendimentos. Partindo deste princípio procuramos analisar o método construtivo autossustentável denominado construtivo que aims de proporcionar uma alta renda em sua concepção também gera o mínimo de resíduos sólidos ao meio ambiente. Um método diferenciado, competitivo e capaz de lidar na sua implementação exige muito menos mão de obra especializada sendo a maioria dos trabalhadores treinados em apenas um dia, treinamento este que possibilitará que o trabalhador se qualifique no decorrer do trabalho sem ônus para a empresa e obra. Este estudo tem como objetivo identificar possíveis falhas no processo de execução assim como no produto final e se possível identificar meios de aperfeiçoar o método ou possíveis falhas existentes nele para o processo e assim poder tornar a obra técnica para que cada vez mais pessoas possam desfrutar de uma moradia segura, bonita, e sustentável.

Palavras-chave: Novos Métodos Construtivos; Sustentabilidade; Casa Popular.

Somos da área de construção civil e não a construção civil, portanto, podemos pensar testar e utilizar novas técnicas e métodos construtivos.

HEROF

RESUMO

Novos métodos construtivos para a indústria da construção civil, que apesar crescer de modo vertiginoso no Brasil, também crescem os mais diversos tipos de métodos construtivos, métodos estes que visam minimizar custos e promover na medida do possível um conforto ambiental razoável a seus ocupantes. Embora estejamos vivenciando este cenário negativo politicamente no Brasil o grande déficit habitacional continua e as construtoras em sua maioria não se preocupam com o meio ambiente ao realizar seus empreendimentos. Partindo deste princípio procuramos analisar o método construtivo autoportante denominado concreto/PVC que além de proporcionar uma obra limpa em sua concepção também gera o mínimo de resíduos sólidos ao meio ambiente, um método diferenciado, competitivo e muito ágil na sua implantação, exige muito menos mão de obra especializada sendo a maioria dos trabalhadores treinados em apenas um dia, treinamento este que possibilitará que o trabalhador se aperfeiçoe no decorrer do trabalho sem ônus para a empresa e obra. Este estudo tem como objetivo identificar possíveis falhas no processo de execução assim como no produto em si e se possível identificar meios de aperfeiçoar o método ou projetos feitos exclusivamente para o processo e assim poder somar a nova técnica para que cada vez mais pessoas possam desfrutar de uma moradia segura, barata, e sustentável.

Palavra chave: Novos Métodos Construtivos. Sustentabilidade. Casa Popular

ABSTRACT

New constructive methods for the construction industry, which can grow rapidly in Brazil, also include the most diverse types of construction methods, methods that aim to minimize costs and promote, as far as possible, reasonable environmental comfort to their occupants. Although we are experiencing this politically negative scenario in Brazil, the great housing deficit continues and the construction companies mostly do not care about the environment when carrying out their projects. Based on this principle, we tried to analyze the self-supporting constructional method called concrete / PVC, which besides providing a clean work in its design also generates the minimum of solid residues to the environment, a differentiated, competitive and very agile method in its implantation, less skilled manpower being the majority of workers trained in just one day, this training that will enable the worker to improve in the course of work without burden to the company and work. This study aims to identify possible flaws in the execution process as well as in the product itself and if possible identify ways to perfect the method or projects made exclusively for the process and thus be able to add the new technique so that more and more people to enjoy safe, cheap, and sustainable housing.

Keyword: New Constructive Methods. Sustainability. Popular House

Tabela 1: Comparação das estruturas convencionais e concretas PVC	22
Tabela 2: Análise Comparativa	23
Tabela 3: Comparativo da redução de resíduos	24

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Linha de Montagem execução do radier	17
Figura 2: :Linha de Montagem das paredes	17
Figura 3: :Linha de Montagem Escoramento e Concretagem	18
Figura 4: :Linha de Montagem, Montagem da laje e cobertura	20
Figura 5: :Linha de Montagem Instalação de KIT solar e esquadrias	21
Figura 6: Residências Assobradada.....	19
Figura 7: Públicos.....	20
Figura 8: Residências de alto padrão no exterior	20
Figura 9: Galpões Indústrias	21
Figura 10: Construção da Minha Casa Minha Vida	26
Figura 11: Localização	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação dos sistemas convencional e concreto pvc	22
Tabela 2: Análise Comparativa	23
Tabela 3: Comparativos de redução de etapas	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	A ORIGEM DO PVC.....	10
3	SISTEMA CONSTRUTIVO CONCRETO PVC.....	14
3.1	Características do sistema construtivo	15
4	HABITAÇÃO SOCIAL OU CASA POPULAR.....	25
5	CASA POPULAR EM CONCRETO PVC.....	27
6	MEMORIAL DE VISITA PRÉVIA DO TERRENO	28
6.1	Dado Inicial.....	28
6.2	Características Do Terreno	28
6.3	Existências de Serviços Públicos	28
6.4	Elementos Para Adequação Do Projeto	30
6.4.1	Situação econômica e social	30
6.4.2	Disponibilidade local	30
6.5	Providências a serem tomadas previamente.....	30
6.5.1	Execução de movimentação de terra.....	30
6.5.2	Pavimentação de ruas	30
6.5.3	Remoção de obstáculos e demolições	30
6.5.4	Retirada de painéis de anúncios	30
6.5.5	Remoção de eventuais ocupantes	30

6.5.6 Canalização de Córrego	30
7 Levantamento Fotográfico	31
8 MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA	32
9 ANEXOS	33
10 CONCLUSÃO	34

1 INTRODUÇÃO

Até o fim da década 70, a indústria da construção brasileira não apresentava nenhum programa de qualidade. Embora o país tivesse investido grandes cifras no setor, não se arriscavam inovações. Nas últimas décadas alguns passos foram dados, mas o setor ainda não conseguiu se igualar ao nível de eficiência, produtividade e qualidade de outros setores da indústria (NASCIMENTO; SANTOS, 2003).

Ainda que esteja ocorrendo industrialização de algumas técnicas construtivas e uma substituição do trabalho artesanal por sistemas construtivos mais mecanizados automatizados e bem organizados, a construção civil segue apresentando características antiquadas. O objetivo principal deste trabalho foi realizar uma análise crítica do sistema construtivo em concreto e PVC, a partir da avaliação de diferentes tipologias construtivas, indicando a viabilidade de se construir adotando-se este sistema.

O sistema construtivo composto de perfis modulares em PVC recheados com concreto representa uma tecnologia bem atual no mercado brasileiro, por isto o domínio de suas técnicas construtivas ainda é limitado e o uso restrito a poucas experiências (SOUZA, 2005).

O modelo proposto é modular, pois seus perfis já vêm de fábrica com determinada espessura, porém existem peças adaptadoras, que ajustam a parede em seu comprimento determinado em projeto. A utilização de novas tecnologias na construção civil, vem com proposta, proporciona muitas vantagens se for bem utilizada e fruto de uma análise prévia.

Porém, muitas inovações são inseridas sem que seja realizado um estudo de viabilidade e de desempenho do sistema estrutural. O que acaba resultando em uma série de problemas.

2 A ORIGEM DO PVC

Poli(cloreto de vinila) - PVC: um breve histórico O desenvolvimento das resinas de PVC teve início em 1835, quando Justus von Liebig descobriu o *monômero cloreto de vinila (VC)*, um gás à temperatura ambiente com ponto de ebulição igual a -13,8o C. A descoberta de Liebig fez-se por meio da reação do dicloroetano com hidróxido de potássio em solução alcoólica. Entretanto, foi um de seus alunos, Victor Regnault, o responsável pela publicação de um trabalho, em 1839, relatando a ocorrência de um pó branco após a exposição à luz solar de ampolas seladas preenchidas com cloreto de vinila, o qual pensava-se tratar de poli(cloreto de vinila) - PVC, mas estudos indicaram tratar-se do poli (cloreto de vinilideno) . O primeiro registro da polimerização do cloreto de vinila e da obtenção do PVC ocorreu em 1872. Baumann detalhou a mudança do monômero induzida pela luz para um produto sólido branco. As propriedades dessa substância, descritas por ele, coincidem com as propriedades apresentadas para o PVC . Em 1912, Fritz Klatte descobriu na Alemanha o procedimento básico para a produção do PVC.

Klatte descobriu os meios para a produção do cloreto de vinila por intermédio da chamada rota do acetileno, pela reação desse gás com o cloreto de hidrogênio. Descobriu ainda, em 1915, a polimerização do cloreto de vinila via radicais livres por meio de iniciadores do tipo peróxidos orgânicos. Porém, a produção comercial na Alemanha ficou limitada às várias tentativas de se construir equipamentos capazes de processar o PVC, devido à sua instabilidade térmica. Tal fato levou à suspensão da manutenção das diversas patentes editadas, tendo aberto caminho para que outras empresas passassem a tentar produzir o PVC. Finalmente em 1926, W.

Semon descobriu nos Estados Unidos que, misturando o PVC com fosfato de tricresila ou ftalato de dibutila - hoje conhecidos como plastificantes - era possível processá-lo e torná-lo altamente flexível. O problema da baixa estabilidade ao calor foi posteriormente superado com o desenvolvimento de uma série de compostos organometálicos e sais baseados principalmente em chumbo, 2 cádmio, bário, zinco, cálcio e estanho, com propriedades de estabilização dos intermediários responsáveis pelas reações de degradação térmica. Com isso, deu-se início à produção comercial do PVC. Os alemães começaram a produzi-lo nos anos 30, enquanto a produção britânica teve início nos anos 40. No Brasil, a produção comercial do PVC teve início em 1954 em uma planta construída mediante a associação da B. F. Goodrich (EUA)

e das Indústrias Químicas Matarazzo, utilizando tecnologia da primeira. Atualmente, o PVC é o segundo termoplástico mais consumido em todo o mundo, com uma demanda mundial superior a 27 milhões de toneladas no ano de 2001, sendo a capacidade mundial de produção de resinas de PVC estimada em cerca de 31 milhões de toneladas/ano. Dessa demanda total, o Brasil foi responsável pelo consumo de cerca de 2,5% de resinas de PVC. Esses dados mostram o potencial de crescimento da demanda de resinas de PVC no Brasil, uma vez que o consumo per capita, na faixa de 4,0 kg/hab/ano, ainda é baixo quando comparado ao de outros países¹

A matéria-prima utilizada na fabricação dos perfis é um polímero termoplástico – a resina de PVC – misturada a aditivos especiais que pode ser repetidamente amolecido por aquecimento e endurecido por resfriamento, dentro de uma faixa de temperatura característica do plástico. O PVC é auto extingüível, ou seja, não propaga o fogo. É inerte e reciclável. Portanto, não agride a natureza.

Dois recursos naturais – sal e petróleo ou gás natural – são a base para a fabricação do PVC. Do refino do petróleo obtém-se o etileno. Por eletrólise de uma mistura de água e sal, que é a reação química pela passagem de corrente elétrica, obtém-se o cloro e a solda cáustica. Por meio de uma reação química entre o cloro e o eteno obtém-se o MVC (Monômero de Cloreto de Vinila), que submetido a outra reação química, chamada de polimerização, produz uma molécula gigante – polímero – denominada PVC – policloreto de vinila. Para ser transformada em produto final, a resina de PVC obtida necessita ser misturada a aditivos (estabilizadores térmicos, modificadores de impacto, cargas, lubrificantes, pigmentos e outros), constituindo, então, os chamados compostos de PVC.

Um composto de PVC contém os tipos e as quantidades corretas de aditivos necessários para atender aos requisitos de desempenho do produto final no qual será transformado.

Os perfis de PVC utilizados na fabricação de rodapés, guarnições e batentes são resistentes à ação do fogo, ao calor. Também apresentam ótimo desempenho quando expostos à maresia das regiões litorâneas e à poluição nos grandes centros urbanos.

Desempenho ao fogo, PVC rígido é auto-extinguível. Não propaga chamas e, portanto, não gera incêndio nem contribui para sua ocorrência. O elevado teor de cloro na composição do PVC (57%) colabora para o baixo índice de inflamabilidade (não propaga chamas) do material e para a auto-extinção das chamas formadas no processo de combustão. Por ter taxas de liberação de calor e de combustão significativamente menores do que as de outros materiais, o PVC não contribui para o aumento da extensão das chamas em caso de incêndio. Além disso, o cloreto de hidrogênio, liberado na decomposição térmica do PVC, age como inibidor da combustão. Testes realizados por institutos brasileiros de pesquisas independentes verificam que o PVC se encontra na classe A (baixo índice de propagação de chamas, segundo a norma NBR 9.442). Também apresenta baixa velocidade de propagação de chamas e gera, nesse processo, pequena quantidade de calor.

Conforme o Manual de Incêndio e Lucros Cessantes, publicado pela editora Manuais Técnicos de Seguros, "a aplicação e o emprego de cloreto de polivinila (PVC), desde que em caixilhos fixos ou móveis, não agravam a Classe de Construção do Risco".

Agentes Biológicos e Químicos, perfil de PVC rígido apresenta ótima resistência aos agentes biológicos, isto, é, não é atacado por fungos, bactérias, brocas ou cupins. O mesmo pode-se dizer da resistência em ambientes agressivos, como regiões litorâneas e cidades com alto índice de poluição, ou quando os produtos são instalados com grande incidência de luz solar.

O PVC rígido tem elevada resistência química a maresia, cal, cimento e também aos raios ultravioleta, entre outros agentes agressivos. Valendo-se das propriedades e vantagens do PVC hoje ele também está sendo utilizado na construção de edificações autoportantes. Concreto PVC vão desde casas populares a escolas e hospitais com até 5 pavimentos (até o momento). No Brasil, estima-se que os Resíduos da Construção Civil -RCC possam representar de 50 a 70% da massa total dos Resíduos Sólidos Urbanos -RSU, o que alcançaria uma geração de cerca de 100 a 140 mil toneladas por dia (BRASIL, 2005). O concreto PVC destina-se a construção de moradias que vão desde casas populares a estádios poliesportivos.

O PVC utilizado e pesquisado em nosso trabalho é e deveria ser em todas empresas que optarem por produzi-los da melhor qualidade de matéria prima o que interfere diretamente na qualidade final e durabilidade da construção ferindo assim os padrões

éticos do mercado. A empresa Du Pont é fornecedora da matéria prima utilizada no produto utilizado na confecção da maioria dos pvc's para este fim.

DuPont™ Ti-Pure®, o dióxido de titânio da DuPont (TiO₂) é um pigmento branco que confere excelente opacidade. É utilizado em mercados de tintas, plásticos, papéis, além de mercados especialistas.

DuPont™ Ti-Pure® é amplamente utilizado na produção do Sistema Construtivo Concreto PVC. Este sistema permite construções em até 7 dias, permanentes ou provisórias, de habitações com finalidade social, bem como, creches, escolas, postos de saúde, hospitais, acomodações, hotéis, unidades sanitárias, etc.

Neste sistema, o Ti-Pure® é responsável pela durabilidade dos perfis, bem como resistência superior à intempéries, pois absorve os raios UV, fazendo com o que os perfis de PVC tenham a cor e o desempenho mecânico preservado no longo prazo. Nossa pesquisa visa verificar a viabilidade construtiva do método autoportante denominado concreto pvc para aplicação no mercado imobiliário visando atender a população de baixa e média renda com um método construtivo ágil e de custo mais acessível.

Verificando-se a necessidade de moradias da qualidade, e durabilidade maior as classes menos privilegiadas nos deparamos com um processo que além de proporcionar uma qualidade igual ou superior a alvenaria tradicional é em sua totalidade sustentavelmente praticável ao reduzir a quantidade de resíduos sólidos gerados, o consumo de água nas etapas construtivas e material de acabamento visto que são paredes autoportantes.

A método utilizado apesar de neste trabalho ter o foco em casa popular pode muito bem ser utilizado em residências de vários pavimentos e metragens diversas, quanto maior for a construção maior será a economia e menos a geração de resíduos comparativamente a alvenaria tradicional.

3 SISTEMA CONSTRUTIVO CONCRETO PVC

O sistema construtivo em concreto e PVC surgiu inicialmente no Canadá e consiste em painéis de PVC preenchidos com concreto e aço estrutural. Os painéis em PVC servem de fôrma, revestimento e ajudam na estruturação do conjunto. Foi desenvolvido para projetar e construir de forma simples e industrializada vários tipos de edificações. É um sistema modular, composto por painéis verticais que se encaixam por guias (machofêmea) (SILVA; KAWANO, 2009). As paredes, tanto na face interna como na externa, não necessitam de revestimentos, pinturas ou tratamentos. Porém, qualquer tipo de pintura ou outro recobrimento pode ser colocado sobre os perfis mesmo após anos da montagem inicial (ROYAL, 2008).

Ainda segundo a Royal (2008), as instalações elétricas e hidráulicas são convencionais e sempre no sentido vertical. Entrando pela parte superior do pé direito ou pela inferior (base de concreto), os tubos tem um curso percorrido dentro dos painéis, favorecendo a localização dos diferentes circuitos. Trata-se de um processo industrializado, organizado em cinco etapas: infraestrutura, superestrutura, cobertura, acabamentos e instalações (SOUZA, 2005). O concreto utilizado para o preenchimento das paredes deve ser fluido e, preferencialmente, autoadensável. A altura máxima de uma parede utilizando o sistema em concreto e PVC, assim como de uma parede em concreto tradicional, depende da altura máxima de queda do concreto.

O sistema construtivo de painéis estruturais de PVC preenchidos com concreto foi desenvolvido para a construção de obras de arquitetura e engenharia, sendo adequado a diversas tipologias de projeto e constituindo uma alternativa para moradias horizontais unifamiliares do segmento econômico. É composto por diferentes perfis modulares vazados de PVC, acoplados entre si por meio de encaixes "fêmea e fêmea" unidos por perfis "chaveta", e posteriormente preenchidos com concreto, produzindo paredes e divisórias resistentes para construção de edificações. A tecnologia é indicada para a produção de paredes estruturais para casas isoladas ou geminadas, térreas ou assobradadas, podendo ser adotada em qualquer uma das oito zonas bioclimáticas brasileiras.

3.1 Características do sistema construtivo

A montagem do sistema construtivo dispensa o uso de equipamentos pesados, como guindaste, e ferramentas especiais. Conforme avaliações realizadas por uma Instituição Técnica Avaliadora credenciada pelo Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (Sinat), os painéis de PVC usados no sistema atendem às condições de conforto térmico e acústico e segurança contra o fogo, são resistentes à ação de fungos, à maioria dos agentes químicos e às intempéries, reduzindo a necessidade de manutenção das paredes. Permitem ampliações após a entrega do imóvel e também a aplicação de revestimentos diversos, tais como cerâmica, texturas, reboco, massa corrida ou pintura. O sistema atende aos requisitos da norma NBR 15.575:2013 Edificações Habitacionais - Desempenho e às exigências dos principais programas habitacionais brasileiros.

Tomando-se como referência a execução de uma casa de 43 m² construída com esse sistema construtivo, a produtividade estimada é de 2,41 Hh/m², com um prazo de execução de 12,9 dias.

Os painéis de uma casa, por exemplo, podem ser montados e travados por quatro pessoas em apenas um dia de trabalho, possibilitando a execução da etapa de concretagem logo no dia seguinte.

- Tipos de perfis

O sistema é composto por sete tipos de perfis de PVC, também chamados de módulos, que se ligam pelo encaixe tipo "fêmea e fêmea" e são unidos por meio de perfis chaveta. São eles:

- Módulo básico (Módulo "I")

Perfil com 200 mm de largura, com duas nervuras internas a cada 65 mm, resultando em seção transversal compartimentada em três divisões.

- Módulo de acoplamento ("Perfil acople")

Perfil com seção transversal tipo "I", utilizado para acoplar ou fazer a junção entre dois módulos básicos, entre os módulos básicos e os módulos multifuncionais e entre painéis.

- Módulo multifuncional

Perfil usado no encontro entre paredes do tipo "T", "L" ou em cruz. São módulos

com seção transversal de 80 mm x 80 mm, constituídos por lâminas de PVC com espessura de 1,8 mm.

- **Módulo de acabamento**

Perfil com espessura de 1,8 mm, utilizado para dar acabamento nas faces dos módulos multifuncionais.

- **Módulo canaleta**

Perfil utilizado dentro dos módulos básicos, permite a passagem de fios e cabos. A base e o topo são fechados para não serem preenchidos com concreto. A seção transversal desse perfil é trapezoidal, com base menor de 40 mm, base maior de 55 mm e 40 mm de altura.

- **Módulo acabamento das aberturas**

Perfil "U" com 90 mm de largura, com 29 mm de aba de cada lado e 5 mm de espessura, usado como acabamento ao redor das aberturas de janelas e portas.

- **Módulo especial**

Nas dimensões 100 mm x 75 mm, esses perfis são constituídos por lâminas de PVC com espessura de 1,8 mm, por onde passam as tubulações hidráulicas. Esse componente prevê duas tampas (interna e externa) para impedir a entrada do concreto. Podem ser removidas posteriormente para a realização de serviços de manutenção e reparos.

Figura 1: Linha de Montagem execução do radier



■ **Execução Radier**

Execução do Radier deixando todas as esperas para esgoto, entrada de água, energia, etc.

■ **Fixação de Ancoragens**

Sobre o radier, marca-se o eixo das paredes que servirá de referência para fixação de barras do aço para ancoragem.

Fonte: 1 Arquivo Royal

Figura 2: Linha de Montagem Montagem das paredes



■ **Montagem das paredes**

Inicia-se a montagem dos painéis de PVC, seguindo as guias de piso fixadas ao radier

■ **Instalações**

As instalações são feitas inseridas nas paredes montadas ou em cavalete.

Fonte:2 Arquivo Royal

Figura 3: Linha de Montagem Escoramento e Concretagem



■ **Escoramento e Alinhamento**

Após a montagem completa do KIT de PVC, faz-se o escoramento e alinhamento das paredes.

■ **Concretagem**

As paredes são concretadas após o escoramento.

Fonte: 3Arquivo Royal

Figura 4: Montagem da laje e cobertura



Montagem laje

Pode se utilizar qualquer tipo de laje, moldada in loco, ou pré moldada.

■ **Instalação cobertura e piso**

A estrutura da cobertura pode ser metálica ou em madeira (apoiada sobre a laje ou paredes,

Fonte: 4Arquivo Royal

Figura 5: Linha de Montagem Instalação de KIT solar e esquadrias



▪ **Telhamento e Kit Solar**

Feito o telhamento e acabamento do telhado, com emboçamento e beirais. Nesta etapa, instala-se os coletores solares.

▪ **Esquadrias e Acabamentos**

Instalação de esquadrias, louças, metais, enfição e arremates

Fonte: 5Arquivo Royal

Figura 6 : Residências Assobradada



Fonte: 6Arquivo Royal

Figura 7 : Públicos



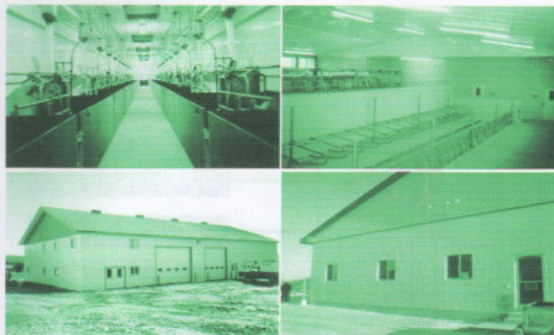
Fonte: 7Arquivo Royal

Figura 8 : Residências de alto padrão no exterior



Fonte: 8Arquivo Royal

Figura 9 : Galpões Industriais



Fonte: 9Arquivo Royal

Fonte: 10Arquivo Royal

Tabela 1 : Comparação dos sistema convencional e concreto pvc



Fonte: 10Arquivo Royal

Tabela 2 Análise Comparativa *Orçamento de Obra*

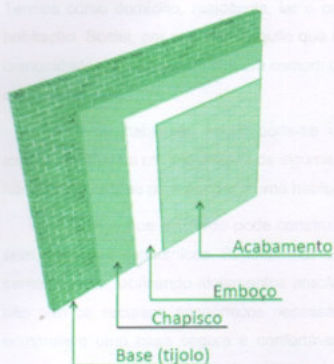
ANÁLISE COMPARATIVA (%)		
Casa de 43m² de área total padrão Popular		
DESCRIÇÃO	CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL (litros)	CONSTRUÇÃO COM CPVC (litros)
Umedecer tijolos	2400	0
Argamassa para assentamento	800	0
Argamassa para rebocos	900	0
Consumo humano	480	75
Perdas variadas	1600	200
Concreto das paredes	130	936
Concreto das fundações	672	672
Totais	6982	1883
A economia de água em uma Obra com PVC é aproximadamente 73%		

**O CONSUMO DE ÁGUA PARA A CONSTRUÇÃO DE 1000 CASAS COM
O SISTEMA CONVENCIONAL = 6.9 Milhões de Litros
ÁGUA SUFICIENTE PARA UM DIA DE CONSUMO DE UMA
POPULAÇÃO DE 39.000 HABITANTES**

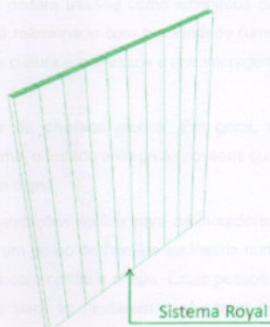
Fonte: 11AECweb

Tabela 3 : Comparativos de redução de etapas

Parede Convencional Pronta



Parede Royal Pronta



Fonte: 12Arquivo Royal

4 HABITAÇÃO SOCIAL OU CASA POPULAR

Uma habitação é um espaço fechado e com teto onde os seres humanos habitam. Termos como domicílio, residência, lar e casa podem usar-se como sinónimos de habitação. Social, por sua vez, daquilo que está relacionado com a sociedade (uma comunidade de pessoa que têm em comum uma cultura e interesses e que interagem entre elas).

A ideia de habitação social pode-se usar de diversos modos. Em geral, a expressão alude a um imóvel que, de alguma forma, o Estado entrega às pessoas que não têm condições para aceder a uma habitação digna.

Isto significa que o Estado pode construir habitações sociais para os moradores sem condições económicas. Suponhamos que um grupo de famílias se instala num canto perdido, fabricando alojamentos precários com cartão e chapa. Estas pessoas não têm os recursos económicos necessários para se mudarem e alugarem ou comprarem uma casa segura e confortável. Para possibilitar que estes cidadãos melhorem a sua qualidade de vida, o governo manda construir um bairro de habitações sociais e cede-as a estas pessoas, que podem alugar as propriedades a um preço bastante baixo.

A crise económica vivida nos últimos anos levou a que muitas instituições tiveram que reagir para poder oferecer habitações sociais às numerosas famílias que ficaram desempregadas e perderam os seus lares. Deste modo, foram estabelecidos acordos, por exemplo, no caso da Espanha, entre as comunidades autónomas e as respectivas cidades para facilitar o acesso de pessoas a casas desta natureza.

Regra geral, para conseguir uma construção destas deve-se apresentar o pedido correspondente e expor os critérios que se cumprem relativamente aos requisitos que se estabelecem. E estas habitações sociais estão dirigidas, sobretudo, àqueles que ficaram na rua, vão ficar desalojados ou quem está em perigo de exclusão social.

Habitações sociais, em resumo, têm a finalidade de paliar um défice habitacional. Embora todos os seres humanos tenham o direito a uma habitação, a realidade socioeconómica faz que essa necessidade não possa ser satisfeita por muitos indivíduos. O Estado, neste âmbito, envolve-se para devolver esse direito.

A construção e a administração de habitações sociais também supõe uma correção a um funcionamento deficiente do mercado imobiliário, que deixa muitas pessoas de fora.

Figura 10 : Construção da Minha Casa Minha Vida



Fonte: 13 Arquivo Royal

5 CASA POPULAR EM CONCRETO PVC

No País, a tecnologia está sendo aplicada principalmente na construção de moradias populares. "Pela CDHU [Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo], o concreto em fôrmas de PVC começou a ser aplicado ano passado. No Rio Grande do Sul, há diversas aplicações há alguns anos", diz Esper. Conjuntos habitacionais edificadas em São Luís do Paraitinga, cidade paulista atingida por fortes enchentes no início de 2010, são, até agora, o caso de maior aplicação em larga escala da tecnologia de concreto em PVC no Brasil. Segundo Esper, moradias que serão construídas na região serrana do Rio de Janeiro - destruída por fortes chuvas no início deste ano - também serão feitas com concreto formatado em PVC.

Segue o mesmo tipo de raciocínio em termos econômicos, com alguns diferenciais como: Praticidade, agilidade na construção, uma casa de 50 m² pode ser construída em 7 dias tempo 60% menor que na alvenaria tradicional. Diminuição de perdas ou desvio de materiais, pois, as casas vem pre-definidas de acordo com o projeto, não há como desviar-se uma parte sequer pois todas as partes da casa se encaixam como um móvel que são posteriormente preenchidas com concreto usinado adquirido na quantidade exata para preenchimento. Quantidade de resíduo gerado é infimo o que além de agilizar o prazo de entrega minimiza custos extras de transporte para aterros. Seja a residência do tamanho que for a qualidade e acabamento será sempre o mesmo, mantendo os padrões e normas de segurança e conforto.

6 MEMORIAL DE VISITA PRÉVIA DO TERRENO

6.1 Dado Inicial

Natureza e finalidade da edificação: Residencial

Município: São Paulo

UF: São Paulo

6.2 Características Do Terreno

Endereço: Rua Dias Leme nº344 Mooca CEP 03118-040

Possibilidade de escoamento de águas pluviais: Devido a topografia da área há total possibilidade de um perfeito escoamento de águas pluviais.

Possibilidade de alagamento: Possibilidade ínfima pois, além da região ser toda pavimentada o terreno encontra-se a aproximadamente 80 cm acima do nível da rua.

Ocorrência de poeiras, ruídos, fumaças, emanações de gases: *Relativa emanação de poeira pois parte da área é utilizada como estacionamento em terra batida com pedriscos.*

Ocorrência de passagem no terreno de: Nenhuma ocorrência.

Rede de transmissão de energia- Não existente

Córregos-Não há

Existência de árvores, muros, benfeitorias a conservar ou demolir : Não há

6.3 Existências de Serviços Públicos

Ruas de acesso, indicando a principal e a de uso mais conveniente:

A pavimentação, seu estado e natureza: Pavimentação asfáltica em bom estado de conservação.

Guias e passeios, seu estado e natureza, inclusive obediência ao padrão municipal: Calçadas largas regularmente conservada, tendo arvores em seu lado direito seguindo a mão de tráfego que não impedem a circulação de pedestres.

A arborização e espécies existentes ou exigidas: Espécies existentes.

Rede de água: Existente

6.4 Elementos Para Adequação Do Projeto

6.4.1 Situação econômica e social

Situação econômica e social da localidade e o padrão construtivo da vizinhança- Zoneamento ZEIS. Bairro habitado por sua maioria aposentados, classe média, alguns edifícios residenciais novos em sua maioria e antigos, creches e escolas particulares e públicos. Residências térrea predominante de pequenas casas e sobrados antigos reformados .

6.4.2 Disponibilidade local

Disponibilidade local de materiais e mão-de-obra necessários à construção – Muito boa, se encontra na zona leste de são Paulo com fácil acesso as vias principais.

6.5 Providências a serem tomadas previamente

6.5.1 Execução de movimentação de terra: Não haverá necessidade de movimentação de terra.

6.5.2 Pavimentação de ruas: Todas as vias do bairro são pavimentadas.

6.5.3 Remoção de obstáculos e demolições: Não haverá necessidade de demolições.

6.5.4 Retirada de painéis de anúncios: Não há.

6.5.5 Remoção de eventuais ocupantes: Não há ocupantes.

6.5.6 Canalização de Córrego: Não há

7 Levantamento Fotográfico

Figura 12: Vista frontal do terreno



Fonte: 15 Googleearth

8 MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA

Salas

O projeto possui uma sala cozinha conjugada a uma sala de estar totalizando uma área de 20,85m². O piso será revestido com piso cerâmico nas dimensão de 45 cm x 45 cm. A porta principal da sala terá 0,80 m x 2,10 m com espessura de 0,08 m. As esquadrias da sala de jantar e estar serão 1,25 x 1,00 m com peitoril de 1,10 m com espessura de 0,08m. O revestimento das paredes será o próprio PVC.

Quarto 1 e 2

O quarto número 1 com área equivalente a 9,94m², e número 2 com área equivalente a 12,21m², ambos com piso revestido com cerâmica. Cada peça possui a dimensão de 0,45m x 0,45m. As portas serão em Madeira com largura de 0,80 m e altura de 2,10 m

Banheiro

Banheiro possui uma área equivalente a 3,49m² e será revestido com piso cerâmica nas dimensões de 0,45 x 0,45m com acabamento antiderrapante. A porta em madeira terá 0,70m de altura por 2,10m de largura. Já a janela de Pvc terá 0,50m de largura por 0,60m de altura estando com um peitoril de 2,20m.

Área De Serviço

A área de serviço de área equivalente a 2m² terá seu piso constituído com peças de cerâmica com dimensões de 0,30 x 0,30 m.

Caminhos(corredores externos / laterais/ área do fundo(quintal)

Caminhos laterais de 1,30 m, fundos de 2,00m e a frente do terreno recuo de 3,00m

9 ANEXOS



Piso cerâmico 45x45 cm



Piso cerâmico antiderrapante 30x30 cm



Porta de madeira frisada para a entrada



Porta de madeira branca para quartos e banheiros



Janela banheiros



Janelas sala, cozinha e quartos

10 CONCLUSÃO

Método que promete e até o momento cumpre com o prometido deste que alguns cuidados sejam tomados, tais como: Verificar-se a procedência do PVC, visto que se ele não seguir as normas técnicas que o abrange em sua fabricação causará transtornos e consequentemente comprometerá toda a obra visto que a percepção do erro na aquisição só será percebida após algum tempo com a deterioração das partes em PVC.

Detectamos em pesquisa no site A&C Web, que houveram ocorrências de gotículas de água em ambientes que normalmente não ocorre em uma residência, no caso do exposto ocorreu em uma cozinha que tinha o teto também feito em pvc (normalmente utilizado para forros internos) Esta ocorrência provavelmente deu-se devido ao tamanho das esquadrias utilizadas nos ambientes, tamanho este que diminuíram a circulação de ar ocasionando o problema comprometendo assim o conforto ambiental adequado, e consequentemente a médio prazo poderiam ocorrer problemas inclusive relacionados a saúde.

Levando-se em consideração que nos últimos cinco anos, estima-se que mais de 150.000m² foram construídos em concreto PVC no Brasil, e que o sistema proporciona:

- Redução de 27% no consumo de material
- Redução de 80% de desperdício
- Aumento de 75% na economia de água e energia na obra
- Aumento de 7% em área útil no projeto
- A tecnologia construtiva Concreto PVC é regulamentada pela NBR 15.575, que descreve as incumbências dos projetistas, do incorporador, do construtor e dos usuários; requisitos mínimos de qualidade de material; prazos de vida útil; prazos de garantia; condições de manutenção e métodos de ensaio.

Concluirmos que, o método estudado adequa-se perfeitamente as necessidades construtivas para vários segmentos e classes sócias e, executando-se um bom projeto arquitetônico e seguindo todas as normas relativas a construção civil este processo em breve será um processo comum de construção aqui no Brasil

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. DATec Nº 017 - **Sistema Construtivo Global de paredes constituídas por painéis de PVC preenchidos com concreto**. São Paulo, 2013.

AECWEB.; **Sistema Construtivo concreto pvc vantagens e desvantagens**. Disponível em: http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/sistema-construtivo-concreto-pvc-vantagens-e-desvantagens_11162_0_1

Royal Industrial do Brasil (2014). **Manual de montagem – Sistema RBS – 64mm**. Serra, Espírito Santo, Brasil.

TÉCHNE. **Sistema construtivo para casas e sobrados usa painéis de PVC preenchidos com concreto**. Disponível em :<

<http://techne.pini.com.br/engenhariacivil/199/artigo2999683.aspx>> Acesso em: 27 mai. 2015, 14:42.

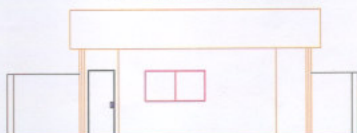
Corte AA



Corte BB



Elevação lateral direita



OBSERVAÇÕES

Total Área Interna: 52,50m²
Total Área Útil: 52,50m²

Tecnologia
Estrutura - PVC

BRASIL

BR-FM- 1160

PROJETO

Planta Baixa Corte e
fachadas

Revisão: 01

REV. N° DATA

REVISÃO

DATA: 05/12/2015

PROJ. N°

1:25

1/1

