

Residência rural ecológica edificada no semiárido brasileiro utilizando tijolo solo-cimento

Rural Residence Built in Semiarid Paraíba

Vicente de Paula Teixeira ROCHA [1](#); Emmanuel Eduardo Vitorino de FARIAS [2](#); Paula Isabella de Oliveira ROCHA [3](#); Vera Solange de Oliveira FARIAS [4](#)

Recibido: 10/10/16 • Aprobado: 28/11/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Materiais e métodos](#)
- [3. Resultados e discussão](#)
- [4. Conclusão](#)

[Referências](#)

RESUMO:

Atualmente, o Brasil apresenta déficit habitacional, associado a projetos inadequados em relação à sustentabilidade e regionalização. Este trabalho tem como objetivo apresentar projeto e processos construtivos de uma residência rural construída no distrito da Ribeira, em Cabaceiras, localizada no semiárido paraibano. Seu projeto arquitetônico foi concebido por professores e alunos da Universidade Federal de Campina Grande, sua área interna é superior a 69 m². Sua cobertura tem como propósito à captação e coleta de águas pluviais para reservatório. A residência foi construída com materiais e mão de obra regional. As paredes foram executadas em tijolo de solo-cimento tipo encaixe.

Palavras-Chave: habitação, regionalização, sustentabilidade.

ABSTRACT:

The Brazil coexists with sharp problem of housing shortage, coupled with the inadequacy of design projects within the context of sustainability and regionalization. This study aims to present the project and the process of building an Eco rural residence built in the city of Cabaceiras, located in semi-arid Paraíba. The architectural design of Eco Residence was prepared by teachers and students of the Federal University of Campina Grande and comprises a construction area of 69 m². The cover has a dedicated design for scavenging action and collecting rainwater with a convergence point near the tank, tank type, located at the highest point of the land. The construction of ecological house took place from August to December 2014 and used manpower and local materials. Masonry was performed on soil-cement brick, which corresponds to blocks with two holes in the transverse direction and dispensing the flaring of the material, which causes suppression of vegetation. The brick has a plug-in (male and female type), greatly facilitating their laying.

Keywords: housing, regionalization, sustainability.

1. Introdução

O Brasil convive, na atualidade, com marcante problema concernente ao déficit no setor habitacional. Além desta questão de indisponibilidade quantitativa de habitação, observa-se, também, um desajuste da concepção de projetos quanto ao aspecto de sustentabilidade e regionalização, ou seja, a inexistência de adequação da habitação ao clima da região, utilizando os materiais e as técnicas locais. Para Reis & Lay (2010), a qualidade das soluções arquitetônicas, envolvendo os aspectos estéticos e funcionais do projeto da habitação social, é determinante na eficiência com que a residência responde às necessidades de seus usuários. Santos & Hatakeyama (2012) afirmam que o termo "sustentável" deve ser definido como sendo algo capaz de se manter mais ou menos constante, ou estável, por longo período.

Deve-se buscar modelo de habitação que ofereça conforto ambiental, além do aproveitamento de recursos naturais, utilizando as características climáticas de cada região do país. De acordo com Sorgato et al. (2014), é consenso que as edificações devam proporcionar conforto e segurança aos seus usuários, atendendo a suas necessidades ao longo do ciclo de vida das construções. Para Souza (2013), o conforto térmico é afetado pela temperatura do ar, movimento do ar, umidade, vestimenta, nível de atividade, temperatura média radiante e muitos outros fatores.

O tema sustentabilidade, tido como multidisciplinar, vem influenciando abordagens de projeto na arquitetura contemporânea. Ele extrapola as questões de conforto térmico e suas relações com a eficiência energética, dentre outros, com especial atenção na formulação de propostas de menor impacto ambiental (Gonçalves & Duarte, 2006).

Experiência positiva relacionada à construção de habitação com a técnica de material alternativa de parede com solo-cimento já encontra precedente na Paraíba. Silva et al. (2014) realizaram, no município de São José de Sabugi/PB, pesquisa com intuito de analisar a produção de tijolos ecológicos de solo e cimento de forma sustentável para a construção de residência no semiárido. De acordo com Albuquerque et al. (2008), Solo-cimento é o material obtido pela interação íntima de solo, cimento Portland e água.

Este trabalho objetiva apresentar um projeto e o respectivo processo construtivo de uma residência rural edificada na região do semiárido paraibano.

2. Materiais e métodos

No projeto arquitetônico da Residência rural em estudo, foram implantados elemento relacionado a edificação considerada como sustentável. Desse modo, habitação apresenta-se ecologicamente correta, economicamente viável, culturalmente aceita e socialmente justa. Foram, também, observadas as recomendações e as diretrizes construtivas contidas para habitações de interesse social, conforme é preceituado na Norma Brasileira NBR 15.220 (ABNT, 2005), que institui o zoneamento bioclimático brasileiro.

Deve-se destacar que o projeto arquitetônico da Eco Residência foi elaborado por professores e alunos do Programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), especificamente do Laboratório de Construções Rurais e Ambiente - LaCRA. Um dos relevantes objetivos da edificação é tornar disponível, para a sociedade, um modelo idealizado conforme padrão de desempenho térmico satisfatório e com um bom gerenciamento dos recursos naturais da região, sobretudo o hídrico.

A edificação projetada consta de dois quartos, sala, cozinha, banheiro, área externa coberta e mezanino, contemplando uma área de construção de 69,60 m², sendo 56,85 m² no térreo e 12,75 m² no mezanino. Os quartos têm medidas individuais de 3,55 x 2,90 m, enquanto que a cozinha mede 3,55 x 2,20 m. O maior ambiente da Residência é a sala que mede 3,55 x 3,50 m, enquanto os menores ambientes são: o banheiro (2,37 x 1,40 m) e o terraço coberto (3,75 x 1,40 m).

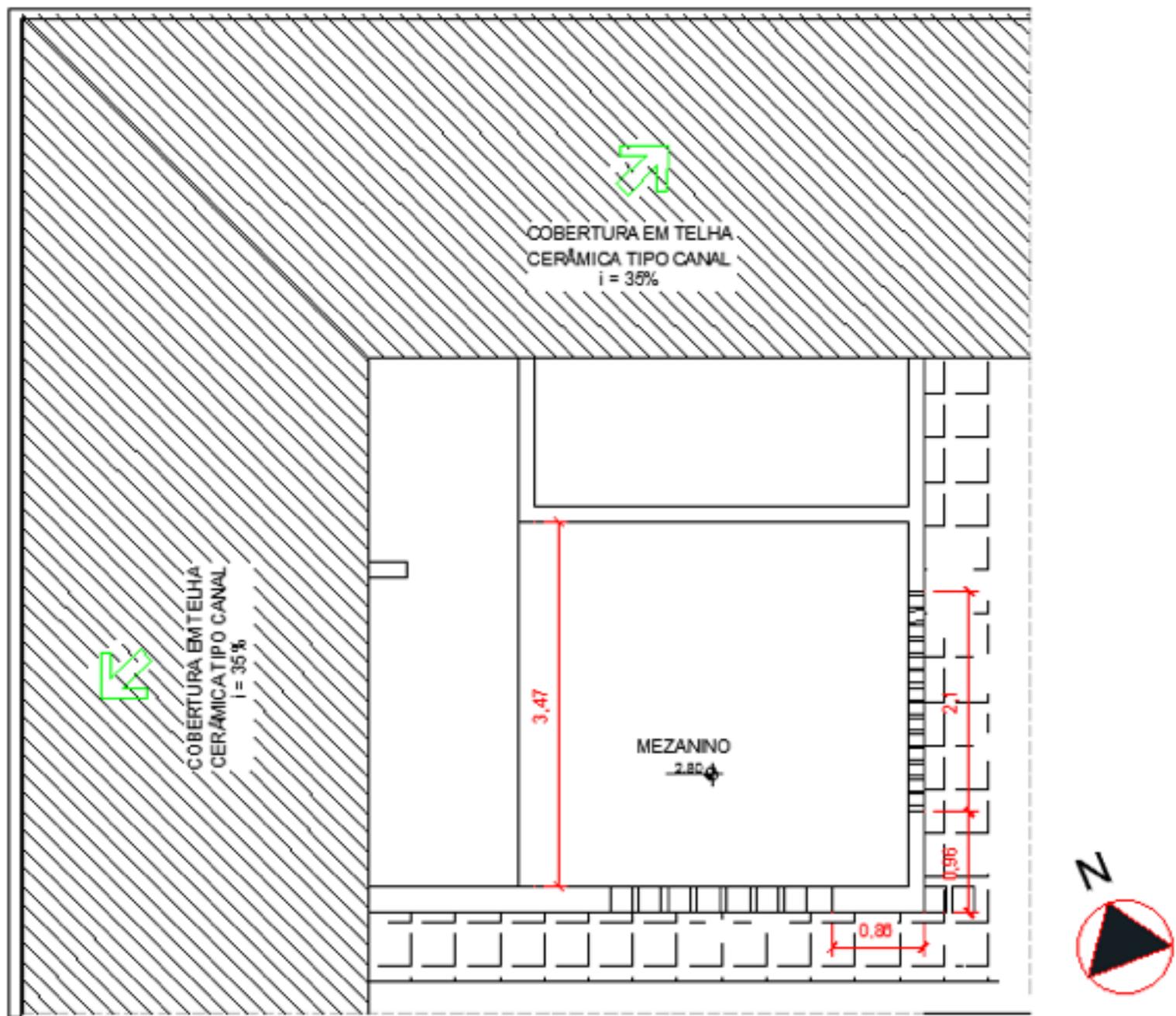


Figura 2: Planta baixa do pavimento superior da Eco-Residência

A residência em estudo possui característica física (em planta baixa) com formato quadrangular medindo 7,50 x 7,50 m, dotado de ambientes no térreo e de ambiente mezanino, sendo este localizado na área situada na parte detrás da casa, sobre um dos quartos.

O projeto da cobertura, que possui formato com duas quedas d'água, foi inspirado na técnica construtiva apresentada por Meira Filho et al. (2009), considerando que os sistemas de captação de água de chuva para o consumo humano, por meio de telhados, bem como o seu armazenamento em cisternas é uma prática crescente em regiões com escassez de chuva, com é o caso de grande parte do Semiárido brasileiro. Os pesquisadores desenvolveram um trabalho que teve por objetivo central apresentar alternativas de telhados para residências rurais, adotando tecnologia apropriada à população do Semiárido paraibano, considerando aspectos econômicos, funcionais e estético-formais.

A coberta tem uma tipologia assemelhada a uma asa delta, no sentido oposto ao caimento do terreno. Este formato da coberta facilita o recolhimento de água captada da chuva para a cisterna, sem tubulação atravessando a fachada ou lateral da habitação. A cobertura tem uma inclinação de 35% e área de 90,25 m² e o pé-direito mínimo do térreo foi projetado para 2,70 m. Consta, no projeto, que a coberta deve ser executada com um engradamento em madeira mista e telhamento com telha cerâmica do tipo canal.

Além do aproveitamento da água da chuva, é de fundamental relevância o desenvolvimento de um sistema hidro-sanitário para permitir que toda água residuária produzida nas atividades domésticas diárias seja reutilizada. Na concepção do projeto hidro-sanitário e sua posterior

construção, a água residuária recebeu especial tratamento, no sentido da otimização do seu uso. A água a ser utilizada na lavanderia passará por um filtro erguido em alvenaria, onde ficará decantada por um curto período de tempo e, depois, abastecerá os vasos sanitários. Assim, a água usada na lavanderia deverá ser reutilizada na bacia sanitária e, após este uso higiênico, poderá ser tratada, por adequado processo anaeróbico, em fossa séptica e usada em frutíferas que serão plantadas na parte mais baixa do terreno.

Está previsto, também, o reaproveitamento da água da pia da cozinha e do lavatório do banheiro, que serão, igualmente, direcionadas à fossa séptica, e, posteriormente, servirão para regar plantas como o maracujá, limão, dentre outras.

Também foi destacada especial atenção em relação ao aproveitamento de água pluvial, coletado pelo telhado, calha semi-circular de PVC e destinada para cisterna. O processo de uso de água da chuva, assim como reuso da água da lavanderia, dispensará a necessidade de bombas, pois foi previsto o transporte, da cisterna para a casa, por gravidade, visto que o terreno onde a casa está construída consta de uma declividade na ordem de 6,4%.

3. Resultados e discussão

A casa foi construída no município de Cabaceiras-PB, mas precisamente no distrito da Ribeira, que tem as coordenadas geográficas de 7°24'29" de Latitude Sul e 36°21'59" de Longitude Oeste. O supracitado distrito encontra-se localizado a 14 km da sede de Cabaceiras-PB, com acesso por meio de estrada vicinal. Por sua vez, o terreno onde a casa foi edificada foi cedido pela Prefeitura Municipal da cidade.

O município de Cabaceiras, Paraíba, distante 184 km de João Pessoa e 69 km de Campina Grande, localiza-se na Mesorregião da Borborema e na Microrregião do Cariri Oriental e, segundo o (IBGE, 2016), a cidade possui uma população de 5.035 habitantes e uma área de 452,92 km², cujo bioma é a caatinga. Cabaceiras está implantada no semiárido paraibano.

A construção da casa ecológica foi iniciada no final de agosto de 2014 e concluída em dezembro do mesmo ano, sendo executada por 1 pedreiro e 1 servente, moradores da localidade. Buscou-se utilizar o máximo possível de material de construção oriundo da própria região, a exemplo de agregados graúdos e miúdos.

Para a implantação da Eco Residência no terreno foi observada a orientação solar de seus cômodos, a localização das esquadrias, o comportamento do vento, a iluminação natural, bem como a opção do sentido de escoamento de água da cobertura com o intuito de melhor atender o aspecto de sustentabilidade da edificação. Sua implantação foi executada de forma que os ambientes classificados de permanência prolongada (quartos e mezanino) ficassem orientados para o leste. Por ter seus lados abertos, a área externa coberta foi projetada para que ficasse situado, também, para leste. A sala de estar, o banheiro e a cozinha ocupam a área orientada para o oeste. Para abrandar os efeitos da insolação do oeste, as paredes voltadas diretamente para este lado, receberam tijolo de espessura de 12,5 cm, enquanto as paredes internas, bem como aquelas voltadas para o leste, o norte e o sul são de 10 cm de espessura.

A fundação foi executada em alvenaria de pedra argamassada (no traço 1:6-cimento: areia). Para o aterro foi usado areia grossa adquirida na própria localidade. As sapatas isoladas e viga baldrame foram confeccionadas em concreto armado. Da mesma maneira, os pilares foram construídos em concreto armado moldado *in locu*. A alvenaria de vedação foi confeccionada em tijolo solo-cimento, tipo aparente, com furos verticais, sendo observadas regras essenciais como alinhamento, nivelamento, prumo e esquadro.

O fato da execução da parede ter sido com tijolo solo-cimento proporcionou diversas vantagens, a exemplo de um menor custo, dispensabilidade do emprego de fôrmas de madeira para o caso de confecção de pilares, celeridade no processo de construção e facilidade da passagem das instalações hidráulicas e elétricas. Portanto, as instalações (elétricas, hidráulicas e sanitárias) foram executadas de forma embutida, passando por dentro dos furos dos tijolos.

Todas as alvenarias são do tipo aparente, recebendo apenas pintura em tinta acrílica, nas suas faces interna e externa, excetuando as paredes interna do banheiro e da cozinha. A pintura aconteceu em duas cores: em tom branco para as alvenarias e em tom concreto para os pilares (tipo detalhe).

Todas as esquadrias internas e externas da residência foram confeccionadas em madeira maciça, inclusive as forras e os alisares. As folhas das janelas tiveram a associação de madeira e vidro fantasia e bandeira em madeira maciça móvel.

Na sua fabricação, a mistura fresca de solo-cimento foi depositada dentro de moldes de ferro e imediatamente foi prensada. Depois de retirado da prensa, o tijolo foi armazenado em local coberto e protegido do vento (para evitar desidratação precoce), onde foi molhado por um período mínimo de 7 (sete) dias para atender o processo de cura e adquirir uma melhor resistência mecânica.

O traço da mistura de solo-cimento ficou na proporção 1:15 (cimento: terreno natural), sendo 20% de resíduo da borra fina de caulim, em substituição à parte do solo.

O tijolo de solo-cimento corresponde a blocos com dois furos no sentido transversal, apresenta faces regulares e um duplo encaixe (tipo macho e fêmea), conforme apresentado na Figura 3.



Figura 3. Tijolo confeccionado em solo-cimento.

O formato de encaixe facilita bastante o seu assentamento e permite uma redução acentuada de argamassa. Com dimensões em seção de 10x20 cm, e altura de 5 cm, o tijolo de solo-cimento permite um bom nivelamento, prumo, esquadro e alinhamento, além de satisfatório acabamento, oferecendo boa estética à construção. Os orifícios funcionam câmaras de ar, com diâmetro de 5 cm, e favorecem a inércia térmica da parede.

O uso de material em solo-cimento não ficou limitado ao serviço na parede. Esta técnica foi utilizada, com muita eficiência, na fundação tipo corrida, bem como na camada de regularização do piso, que recebeu posteriormente revestimento em cerâmica esmaltada na cor branca. O emprego do material em solo-cimento serviu para reduzir acentuadamente o custo final da habitação.

A cisterna de placas é do tipo semienterrada, tendo sido construída na parte mais alta do terreno, de modo a garantir o abastecimento, recorrendo ao processo de gravidade e dispensando, portanto, o bombeamento elétrico. Com uma capacidade de armazenamento é de 16.000 litros, a referida cisterna é responsável pelo armazenamento da água pluvial da Eco Residência, captada pelo telhado em formato de asa delta. A cisterna pode garantir o suprimento por 3 meses para uma família de 3 pessoas, considerando o consumo diário de 60

litros por pessoa. A cisterna de placas de argamassa armada construída com diâmetro de 4 metros e altura de 1,3 metros.

A concepção da cobertura planejada observou ação de captadora e coletora de águas pluviais, com um ponto de convergência próximo ao reservatório, tipo cisterna, localizado no ponto mais alto do terreno, conforme consta na Figura 4.



Figura 4. Registro da Fachada frontal e lateral da Eco Residência com destaque para o formato asa delta da cobertura.

4. Conclusão

A escolha do modelo de habitação em tela, bem como da técnica e dos materiais, atendeu a visão da sustentabilidade, buscando o processo ecologicamente correto através da preservação do meio ambiente e do melhor aproveitamento dos recursos naturais, associado ao foco na economicidade e a aceitabilidade cultural da tipologia da arquitetura proposta.

A definição por um projeto e processo construtivo alinhado com arquitetura sustentável e obedecendo às características favorece a preservação e a melhoria da qualidade da habitação, garantindo maior conforto ambiental e maior aproveitamento de recursos naturais. A execução da Eco residência obedeceu os parâmetros definidos em projeto e pode ser realizado a baixo custo e com celeridade desejados. O material e mão de obra da região atenderam satisfatoriamente o plano de trabalho elaborado.

Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2013). Desempenho térmico de edificações - NBR 15.220. Rio de Janeiro.

ALBUQUERQUE, L. Q. C.; Biscaro, G. A.; Negro, S. R. L.; Oliveira, A. C. de; Carvalho, L. A. de; Leal, S. T. (2008) Resistência à compressão de tijolos de solo-cimento fabricados com o montículo do cupim *Cornitermes cumulans* (Kollar, 1832). Revista Ciência agrotécnica. Vol.. 32, Nº 2, p. 553-560. mar./abr.,.

GONÇALVES, J. C. S.; e Duarte, D. H. S. (2006). Arquitetura sustentável: uma integração entre

ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. Revista Ambiente Construído, Vol.6, N°4, p.51-81, Out./Dez.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016). IBGE-Cidades População de Cabaceiras-PB. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250310&search=paraiba|cabaceiras>. Acesso em: 01 out. 2016.

MEIRA FILHO, A. da S.; Nascimento, J. W. B. do; Lima, V. A. de L.; e Santos, J. S. dos. (2009). Desenvolvimento de um modelo de captação de água. Revista Engenharia Ambiental. Vol. 6, N° 1, p. 121-136, jan/abr.

REIS, A. T. da Luz, e Lay, M. C. D. O. (2010). Projeto da habitação de interesse social e a sustentabilidade social. Revista Ambiente Construído, Vol. 10, N°3, pp.99-119, jul./set.

SANTOS, S. de F. de O. M., e Hatakeyama, K (2012). Processo sustentável de produção de carvão vegetal quanto aos aspectos: ambiental, econômico, social e cultural. Revista Produção, Vol. 22, N° 2, pp.309-321, mar./abr.

SILVA, F. S., Brito, K. S. A. de, Nascimento, E. C., e Farias, S. A. R. de (2014). Produção de tijolo ecológico para construção de residência no semiárido. Revista Educação Agrícola Superior. Vol. 29, N° 1. pp.41-44.

SORGATO, M. J., Melo, A. P., Marinoski, D. L., e Lamberts, R. (2014). Análise do procedimento de simulação da NBR 15575 para avaliação do desempenho térmico de edificações residenciais. Revista Ambiente Construído, Vol. 14, N° 4, pp. 83-101, out./dez.

SOUZA, A. (2013). As influências das variáveis ambientais na morbidade respiratória na cidade de Campo Grande-MS. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. 2013. 106 p.

1. Engenheiro Civil, mestre em Engenharia Agrícola (UFMG). E-mail: vicente.rocha@ufcg.edu.br

2. Engenheiro Civil, mestre em Engenharia Civil e Ambiental (UFMG). E-mail: engenheiroeduardo@yahoo.com.br

3. Graduanda em Engenharia Civil (UFMG); paulaiorocha@gmail.com

4. Doutora em Engenharia de Processos (UFMG), atualmente é professor Associado 3 da Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: vera.solange6@gmail.com.br

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (N° 17) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados