

Capítulo 9

Volume e area para recarga baseado no volume WQV

09- Volume e área para recarga com volume WQv

9.1 Introdução

Objetivo é estabelecer método para recarga usando como base parte do volume WQv e com área.

48.11 Volume WQv

Quando o objetivo para infiltração destina-se a melhorar a qualidade das águas pluviais, usamos o que é usado nos Estados Unidos e Inglaterra que são as teorias de Schueler apresentadas em 1987. Tal teoria é baseada no first flush conforme será mostrado abaixo.

First flush

Existe first flush para o piso que é geralmente 25mm e first flush para o telhado que é 2mm e se observa que é preciso muito mais água para melhorar a qualidade das águas pluviais no piso do que no telhado. A Figura (48.9) mostra o first flush que pode ser de piso ou telhado.



**Figura 48.9 - Amostradores de qualidade da água pluviais.
Início da precipitação com a garrafa marrom (posição do relógio a 45min).
Fonte: TUCCI, (2001)**

Calcula-se primeiro o coeficiente volumétrico Rv em função da área impermeável em porcentagem. Depois se calcular o volume para melhoria da qualidade das águas pluviais WQv e finalmente o volume de recarga que é obtido multiplicando WQv pelo fator de recarga.

$$Rv = 0,05 + 0,009 \times AI$$

$$WQv = (P/1000) \times Rv \times A$$

P= *first flush* (mm)= 25mm para RMSF.
 AI= área impermeabilizada (%)
 Rv= coeficiente volumétrico (adimensional)
 A= área da bacia (m²)

Recordemos que a determinação do tipo de solo do SCS pode ser feito através de testes de infiltração e usando a Tabela (48.3) conforme Tomaz, 2002.

Tabela 48.3- Grupo de solos do SCS

Grupo de solo	Características do solo
A	solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a 8%, não havendo rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,5m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1% (Porto, 1979 e 1995). Solos que produzem baixo escoamento superficial e alta infiltração. Solos arenosos profundos com pouco silte e argila (Tucci et al, 1993).
B	solos arenosos menos profundos que os do Grupo A e com menor teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, esse limite pode subir a 20% graças à maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1,5m, mas é, quase sempre, presente camada mais densificada que a camada superficial (Porto, 1979 e 1995) Solos menos permeáveis do que o anterior, solos arenosos menos profundo do que o tipo A e com permeabilidade superior à média (Tucci et al, 1993).
C	solos barrentos com teor total de argila de 20% a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até profundidade de 1,2m. No caso de terras roxas, esses dois limites máximos podem ser de 40% e 1,5m. Nota-se a cerca de 60cm de profundidade, camada mais densificada que no Grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade (Porto, 1979 e 1995). Solos que geram escoamento superficial acima da média e com capacidade de infiltração abaixo da média, contendo percentagem considerável de argila e pouco profundo (Tucci et al, 1993).
D	solos argilosos (30% a 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50cm de profundidade. Ou solos arenosos como do grupo B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados (Porto, 1979 e 1995). Solos contendo argilas expansivas e pouco profundos com muito baixa capacidade de infiltração, gerando a maior proporção de escoamento superficial (Tucci et al, 1993).

Fonte: Porto, Setzer 1979 ; Porto, 1995 e Tucci, 1993.

A Tabela (48.4) apresentam os valores médios da condutividade hidráulica em mm/h para os diversos tipos de solo do SCS.

Tabela 48.4- Tabela para classificação do grupo de solo do SCS conforme a infiltração

Grupo de Solo do SCS	A	B	C	D
Infiltração (mm/h)	>7,62mm/h	3,81 a 7,62mm/h	1,27 a 3,81mm/h	0 a 1,27mm/h

48.15 Volume de recarga artificial

Em 10 de julho de 1996 nos estados de *Maryland* e *Massachusetts* foi feito por *Horsley* “*Method for calculating pre and post development recharge rates*”, a primeira sugestão de como proceder ao dimensionamento do volume de água necessário para recarga dos aquíferos.

Depois passou para o estado de *Vermont* e outros e sendo cada vez mais aperfeiçoado chegando em 2004 ao melhor aperfeiçoamento de *New Jersey*.

A grande vantagem que achamos em adotar um **método semelhante ao de Horsley** é a simplicidade de aplicação, pois sabemos que se o método for muito complicado, provavelmente não vai ser aplicado.

As Tabelas (48.8) e (48.9) mostram a aplicação do Método de Horsley. Nos Estados Unidos o USDA calculou a média de recarga anual conforme o tipo de solo e os estados fizeram a sua adaptação obtendo coeficientes um pouco diferente dos outros, mas baseado na média nacional. Infelizmente não temos tais médias de recarga por tipo de solo do SCS no Brasil até o momento.

Tabela 48.8- Recarga anual para tipos de solo do SCS para Massachusetts e Maryland.

Tipo de solo conforme SCS	Recarga anual (mm)
A	457
B	305
C	152
D	75

Fonte: Estado de Vermont, 2000

Baseado nas pesquisas de Horsley foi determinado em Massachusetts as seguintes recargas conforme Tabela 48.5).

Este critério é usado na aplicação das BMPs.

Tabela 48.9- Volume de recarga para diversos tipos de solo do SCS

Tipo de solo conforme SCS	Volume de recarga (m ³)
A	(10mm/1000) x área impermeável (m ²)
B	(6mm/1000) x área impermeável (m ²)
C	(3mm/1000) x área impermeável (m ²)
D	Não usado

Fonte: Estado de Vermont, 2000

Exemplo 48.16

Uma região tem 20ha sendo 10ha é de área impermeável. Metade da área impermeável é solo tipo B e outra metade solo tipo C. Calcular a recarga necessária anualmente.

$$\text{Rev}_B = (6\text{mm}/1000) \times \text{area impermeável} = (6\text{mm}/1000) \times 5\text{ha} \times 10.000\text{m}^2 = 300\text{m}^3$$

$$\text{Rev}_C = (3\text{mm}/1000) \times 5\text{ha} \times 10.000\text{m}^2 = 150\text{m}^3$$

$$\text{Recarga total} = 300\text{m}^3 + 150\text{m}^3 = 450\text{m}^3$$

O volume de recarga faz parte do volume WQ_v e pode ser conseguido através de medidas estruturais como infiltração, bio-retenção, canais gramados secos ou filtração onde existe exfiltração

para o solo e de medidas não estruturais como filtração do escoamento superficial laminar sobre uma superfície gramada provindo de uma área impermeável.

Não deve ser feita a recarga em determinados lugares dependendo de inúmeros fatores como regiões cársticas, áreas muito argilosas, solos contaminados, etc.

Recarga artificial de aquíferos em Maryland

Em Maryland o volume de recarga é feito de duas maneiras, uma para as medidas estruturais e outra para medidas não estruturais.

Tabela 48.10- Volume de recarga média anual para diversos tipos de solo do SCS

Tipo de solo conforme SCS	Fator específico do solo (S)
A	(10mm/1000)
B	(6mm/1000)
C	(3mm/1000)
D	(2mm/1000).

Fonte: Adaptado do Estado de Maryland, 2000.

Recarga

A recarga destina-se a: trincheira de infiltração, bacia de infiltração, valas de infiltração, filtros de faixa gramado e canal gramado com infiltração.

$$R_{ev} = R_v \times A \times S$$

$$R_{ev} = A_i \times S$$

Sendo:

$$R_v = 0,05 + 0,009 \times AI$$

AI = área impermeável em percentagem.

A = área da bacia (m²)

S = fator específico (m) conforme Tabela (9.3)

R_{ev} = recarga (m³)

A_i = área da bacia impermeável (m²)

Exemplo 48.17

Calcular o volume de recarga média anual para terreno com 10ha e AI= 60% em solo tipo B.

$$R_v = 0,05 + 0,009 \times AI = 0,05 + 0,009 \times 60 = 0,59$$

Para solo tipo B temos S= 6mm/1000

$$R_{ev} = R_v \times A \times S = 0,59 \times [10ha \times 10.000m^2] \times (6mm/1000) = 35.400m^3$$

Exemplo 48.18

Calcular o volume de recarga para terreno com 5ha e AI= 70% em solo tipo C.

Para solo tipo B temos S= 3mm/1000

$$\text{Área impermeável} = A_i = 0,7 \times 5ha \times 10.000m^2 = 35.000m^2$$

$$R_{ev} = A_i \times S$$

$$R_{ev} = A_i \times (3mm/1000) = 35.000m^2 \times (3mm/1000) = 105m^3$$

É importante que os cálculos da recarga de aquíferos subterrâneos sejam de certa forma, consistente com a metodologia do cálculo do volume para melhoria da qualidade das águas pluviais WQv.

O método de Horsley utiliza dos grupos de solo do SCS para os estudos de recarga dos aquíferos subterrâneos. Entretanto os estudos originais do SCS para os grupos de solos não foram feitos para a infiltração no solo e sim para a estimativa do escoamento superficial (*runoff*).

Esta observação é muito interessante, pois os livros sobre solos não utilizam os 4 grupos de solo do SCS. Assim o livro Solo, planta e atmosfera que trata dos conceitos, processos e aplicações de Klaus Reichardt e Luiz Carlos Timm não trazem nada sobre os quatro tipos de solo para infiltração. Entretanto outros livros como Delleur, 1999 mostra que a infiltração pode ser calculada usando o método da curva CN do SCS.

Mesmo assim utilizaremos os 4 grupos de solos do SCS que facilitará o aprendizado sobre o assunto. A fim de melhor suporte ao uso dos quatro grupos de solo do SCS vamos nos basear em McCuen, 1998 que informa que o método do **número da curva CN é empírico** e está baseado em três fatores.

1. **Classificação do solo** conforme Tabela (48.11)
2. **Mapas** fornecidos pelos municípios e condados nos Estados Unidos
3. **Mínima taxa de infiltração** conforme conforme Tabela (48.14) coluna 1 e 2.

Observemos que McCuen, 1998 utiliza o número da curva CN para escoamento superficial (*runoff*) e a mínima taxa de infiltração é para classificar os tipos de solo em A,B,C e D.

Exemplo 48.17

Calcular o fator de recarga F para a cidade de Campos do Jordão no Estado de São Paulo, onde foi aplicado durante 10 anos o Método de *Meyboom*, 1961 aos dados fluviométricos do rio Sapucaí-Guaçu e obtido R=471mm/ano. A precipitação média Pm=1771mm.

$$F = R / P_m$$

$$F = 471 / (1771 \times 0,90) = \mathbf{0,30} \quad \text{para solo tipo A}$$

Nota: o solo tipo A foi classificado conforme a infiltração mínima na região foi de 36mm/h conforme Tabela (48.4). Multiplicamos a precipitação por 0,90 para compatibilização com a teoria de Schueler de WQv.

Hipótese

Como não temos a média das recargas nos solos tipos A,B,C e D para a precipitação média anual de 1500mm, vamos fazer a hipótese que para o solo do Grupo A do SCS o valor de F seja igual a 0,30.

Os outros valores de F para outros tipos de solo, serão obtidos proporcionalmente a capacidade mínima de infiltração dos grupos de solos conforme McCuen, 1998 que está na Tabela (48.4).

Tomando-se então como base o grupo de solo tipo A como 0,30, impomos o valor F=0,30, para o solo do grupo tipo B o valor F=0,20 e para o solo do grupo C o valor F=0,10. e para o grupo D F=0,03.

Assim multiplicando a precipitação média anual de 1500mm pelos fatores F de cada grupo de solo teremos aproximadamente os valores 450mm de recarga para o grupo de solo tipo A, 300mm para o tipo B, 150mm para o tipo C e 45mm para o tipo D conforme podemos ver nas Tabelas (48.11) e (48.12).

Considerando o *first flush* P=25mm, a recarga será Re será:

$$\mathbf{Re = (25mm \times R) / (0,9 \times P_m)}$$

Sendo:

25mm= *first flush* =P

R= recarga anual conforme o tipo de solo (mm)

0,9= precipitação que produz *runoff*

Pm= precipitação média anual (mm)= 1500mm

Re= recarga para P=25mm (first flush)

Solo tipo A

Recarga anual **R=450mm** e teremos:

$$Re = (25mm \times R) / (0,9 \times Pm)$$

$$Re = (25mm \times 450mm) / (0,9 \times 1500mm) = 8,33mm$$

Solo tipo B

Recarga anual **R=300mm** e teremos:

$$Re = (25mm \times R) / (0,9 \times Pm)$$

$$Re = (25mm \times 300mm) / (0,9 \times 1500mm) = 5,56mm$$

Solo tipo C

Recarga anual **R=150mm** e teremos:

$$Re = (25mm \times R) / (0,9 \times Pm)$$

$$Re = (25mm \times 150mm) / (0,9 \times 1500mm) = 2,80mm$$

Solo tipo D

Recarga anual **R=45mm** e teremos:

$$Re = (25mm \times R) / (0,9 \times Pm)$$

$$Re = (25mm \times 45mm) / (0,9 \times 1500mm) = 0,83mm$$

Tabela 48.11- Capacidade mínima de infiltração conforme o grupo do solo

Grupo de solo SCS	Capacidade mínima de infiltração (mm/h)	Max. (mm/h)	Base grupo B	Fator F Com base Grupo B	Recarga p/ 1500mm/ano R (mm)	Recarga p/ 1500mm/ano R (mm)
Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5	Coluna 6	Coluna 7
A	7,62 a 11,43	11,43	1,00	0,30	450	8,33
B	3,81 a 7,62	7,62	0,67	0,20	300	5,56
C	1,27 a 3,81	3,81	0,33	0,10	150	2,80
D	0 a 1,27	1,27	0,11	0,03	45	0,83

Fonte: (McCuen,1998 conforme coluna 1 a 3)

Tabela 48.12- Capacidade mínima de infiltração conforme o grupo do solo para precipitação média anual de 1500mm

Grupo de solo conforme SCS	Recarga p/ 1500mm/ano R (mm)	Recarga para P=25mm Re	Fator F F= Re/P

A	450	8,33	0,30
B	300	5,56	0,20
C	150	2,80	0,10
D	45	0,83	0,03

48.16 Método do volume para recarga

O método do volume para recarga é destinado a BMP estrutural como reservatório de infiltração, trincheira de infiltração e poços secos (*drywells*).

Podemos então calcular o volume de recarga Re baseado na fração do volume WQv e que será:

$$Rev = F \times WQv$$

Rev = volume de água necessário para recarga em volume (m^3)

F = fator específico de recarga para o tipo do grupo do solo (adimensional)

Como Rev é uma **fração de WQv** chama-se as vezes de método do percentual de volume para recarga.

Relembremos que o volume WQv é obtido com o *first flush* P , que corresponde a 90% das precipitações que produzem *runoff*.

Volume WQv

Calcula-se primeiro o coeficiente volumétrico Rv em função da área impermeável em porcentagem. Depois se calcular o volume para melhoria da qualidade das águas pluviais WQv e finalmente o volume de recarga que é obtido multiplicando WQv pelo fator de recarga.

$$Rv = 0,05 + 0,009 \times AI$$

$$WQv = (P/1000) \times Rv \times A$$

P = *first flush* (mm) = 25mm para RMSP.

AI = área impermeabilizada (%)

Rv = coeficiente volumétrico (adimensional)

A = área da bacia (m^2)

Recordemos que a determinação do tipo de solo do SCS pode ser feito através de testes de infiltração e usando a Tabela (48.13) conforme Tomaz, 2002.

Tabela 48.13- Grupo de solos do SCS

Grupo de solo	Características do solo
A	solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a 8%, não havendo rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,5m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1% (Porto, 1979 e 1995). Solos que produzem baixo escoamento superficial e alta infiltração. Solos arenosos profundos com pouco silte e argila (Tucci et al, 1993).
B	solos arenosos menos profundos que os do Grupo A e com menor teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, esse limite pode subir a 20% graças à maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1,5m, mas é, quase sempre, presente camada mais densificada que a camada superficial (Porto, 1979 e 1995) Solos menos permeáveis do que o anterior, solos arenosos menos profundo do que o tipo A e com permeabilidade superior à média (Tucci et al, 1993).
C	solos barrentos com teor total de argila de 20% a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até profundidade de 1,2m. No caso de terras roxas, esses dois limites máximos podem ser de 40% e 1,5m. Nota-se a cerca de 60cm de profundidade, camada mais densificada que no Grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade (Porto, 1979 e 1995). Solos que geram escoamento superficial acima da média e com capacidade de infiltração abaixo da média, contendo percentagem considerável de argila e pouco profundo (Tucci et al, 1993).
D	solos argilosos (30% a 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50cm de profundidade. Ou solos arenosos como do grupo B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados (Porto, 1979 e 1995). Solos contendo argilas expansivas e pouco profundos com muito baixa capacidade de infiltração, gerando a maior proporção de escoamento superficial (Tucci et al, 1993).

Fonte: Porto, Setzer 1979 ; Porto, 1995 e Tucci, 1993.

Tabela 48.14- Tabela para classificação do grupo de solo do SCS conforme a infiltração

Grupo de Solo do SCS	A	B	C	D
Infiltração (mm/h)	>7,62mm/h	3,81 a 7,62mm/h	1,27 a 3,81mm/h	0 a 1,27mm/h

48.16 Método da área para recarga

O método da área para recarga é destinado as **BMP não estruturais**, como faixa de filtro gramada e canal gramado, infiltração da água da chuva de telhado em trincheira e infiltração da água em estacionamentos em reservatório. A área Rea é dada em metros quadrados e temos que ver as BMPs não estruturais e suas áreas.

$$\text{Rea} = F \times A \times R_v$$

$$\text{Rea} = F \times A_i$$

Sendo:

Rea= área necessária para a recarga (m²)

F= fator de recarga (adimensional)

A= área da bacia (m²)

Rv= coeficiente volumétrico (adimensional)

Ai= Rv x A= área impermeável

Como temos uma fração da área A, muitas vezes o método é chamado método percentual da área para recarga.

Nota: podemos fazer uma combinação dos métodos, determinando uma parte para o volume percentual e outra para a área percentual. Observemos ainda caso tenhamos dois tipos de grupo de solos, podemos fazer uma composição dos mesmos.

As **práticas estruturais** mais usadas para recargas são:

- Infiltração
- Trincheira de infiltração (áreas menores que 4ha)

As **práticas não estruturais** mais usadas em recargas são:

- Faixa de filtro gramado (*filter strip* menores que 2ha)
- Canal gramado
- Infiltração da água de chuva no telhado em trincheira de infiltração
- Infiltração de água em estacionamento de veículos com reservatório.

É importante salientar que para a recarga, as lagoas e *wetlands* não fazem nenhum efeito, pois, rapidamente deixam de infiltrar.

Fica esclarecido que segundo *Maryland*, 2000 se o terreno é um *hotspot*, isto é, um ponto potencial de contaminação como um posto de gasolina, por exemplo, não poderá ser feita a recarga do aquífero.

Exemplo 48.19

Dimensionar a recarga necessária em uma bacia de 6ha com área impermeável $A_i=60\%$, *first flush* $P=25\text{mm}$ e grupo de solo tipo B.

Coefficiente volumétrico R_v

$$R_v=0,05+0,009 \times A_i=0,05+0,009 \times 60=0,59$$

Volume para melhoria da qualidade das águas pluviais

$$WQ_v=(P/1000) \times R_v \times A=(25/1000) \times 0,59 \times 6\text{ha} \times 10.000\text{m}^2=885\text{m}^3$$

Método do volume percentual para recarga

Para grupo de solo tipo B conforme Tabela (48.6) temos **$F=0,20$**

$$R_{ev}=F \times WQ_v$$

$$R_{ev}=0,20 \times 885=177\text{m}^3$$

Portanto, deveremos infiltrar 177 m^3 através de BMP estrutural como **reservatório de infiltração ou trincheira de infiltração**.

48.17 Exemplo com Trincheira de infiltração

$$A_t=V_w/(n \times dt + f \times T)$$

$$d_{\text{max}}=f \cdot T/n$$

Sendo:

A_t = área da superfície da trincheira (m^2)

V_w = volume que entra na trincheira (m^3)

n = porosidade das pedras britadas sendo geralmente $n=0,40$,

dt = profundidade máxima admitida (m)

d_{max} =profundidade máxima (m)

T_s =tempo de esvaziamento (h)= 48h

f = taxa final de infiltração (mm/h)= 13mm/h

T = tempo para enchimento da trincheira que geralmente é menor ou igual a 2h.

$$d_{\text{max}}=f \cdot T/n$$

$$d_{\max} = 13 \times 48 / 0,40 = 1560 \text{ mm} \quad \text{Adoto } dt = 1,50 \text{ m}$$

$$At = Vw / (n \times dt + f \times T)$$

$$At = 177 / [0,50 \times 1,5 + (13/1000) \times 2h] = 228 \text{ m}^2$$

Adotando largura de 2,00m temos:

$$\text{Comprimento} = 228 \text{ m}^2 / 2,00 = 114 \text{ m}$$

Portanto, a trincheira de infiltração terá 114m de comprimento, sendo 1,50m de profundidade e 2,00m de largura.

48.18 Reservatório de infiltração

Optando por reservatório de infiltração teremos:

$$As = SF \times WQv / (T \times K)$$

$$d = WQv / As$$

Sendo:

As= área da superfície (m²)

WQv= volume para melhoria da qualidade das águas pluviais (m³)

T= tempo para infiltração= 48h

d=profundidade da reservatório (m)

SF= fator de segurança=2

Precisaríamos infiltrar somente **177m³**, mas vamos infiltrar todo o volume **WQv=885m³**.

$$As = SF \times WQv / (T \times K)$$

$$As = 2 \times 885 / (48 \times 36/1000) = 1.024 \text{ m}^2$$

$$d = WQv / As$$

$$d = 885 / 1024 = 0,86 \text{ m}$$

Considerando comprimento/largura na proporção de 3: 1 temos:

$$3W \times W = 1024$$

$$W = 18,5 \text{ m}$$

$$L = 3W = 3 \times 18,5 = 55,5 \text{ m}$$

Portando, o reservatório de infiltração terá 18,5m de largura por 55,5m de comprimento e atenderá toda a necessidade de recarga

Método da área para recarga

$$Rea = F \times A \times Rv$$

$$Rea = 0,20 \times 6 \text{ ha} \times 10.000 \text{ m}^2 \times 0,59 = 7.080 \text{ m}^2$$

Caso optemos somente por medidas não estruturais, precisaríamos de 7.080m² de área de faixa de filtro gramado ou e vala gramada. Podemos fazer **combinações estruturais e não estruturais.**

48.23 Bibliografia e livros consultados

- CRITICAL AQUIFER RECHARGE AREAS (CARAS). *Chapter 6: Critical aquifer recharge areas. Executive report- Best available science*, volume I, february, 2004.
- DELLEUR, JACQUES W. *The handbook of groundwater engineering*. 1999. ISBN 0-8493-2698-2.
- FENNESSEY, LARRY. *Hydrologic budgets for development scale areas in Pennsylvania*.
- FENNESSEY, LAWRENCE A. J. et al. *The NRCS curve number, a new look at an old tool*. Villanova University, outubro de 2001.
- McCUEN, RICHARD H. *Hydrologic analysis and design*. 2a ed. Prentice Hall, 1998
- PLANO DIRETOR DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE NATAL, RN, 2009
- REICHARDT, KLAUS E TIMM, LUIZ CARLOS. *Solo, planta e atmosfera- conceitos, processos e aplicações*, 2004. Editora Manole.
- ZANGAR, CARL N. *Theory and problems of water percolation*. United States Department of the Interior – Bureau of Reclamation. Denver, Colorado, abril de 1953, 87 páginas.