

POLIAMIDAS ESPECIAIS VISANDO O PRESENTE E O FUTURO NA INDUSTRIA AUTOMOTIVA



Painel Automotivo 2012, São Paulo

Carlo Grassini – Desenvolvimento do Mercado, Radici Group

Radici Plastics pontos fortes



- **Integração** up-stream em **PA6, PA66, PA610 e copolímeros**
- Um forte **foco em inovação** através de uma colaboração apertada com o cliente
- **Flexibilidade** no desenvolvimento de materiais “tailor-made” para exigências particulares
- Uma **grande variedade de materiais** disponíveis em todos os países
- **Presença global** para suporte ao desenvolvimento de aplicações
- Uma **política pró-ambiente**, através de uma gama de materiais "verdes"

Radici Plastics no mundo: plantas de compostagem



AMERICAS



Radici Plastics USA Inc.
UNITED STATES



Radici Plastics Ltda
BRAZIL

EUROPE



Radici Novacips SpA
Villa d'Ogna, ITALY



Radici Novacips SpA
Chignolo d'Isola, ITALY



Radici Plastics GmbH
GERMANY

ASIA



Radici Plastics (Suzhou) Co.,
Ltd., CHINA



Sumário: Uma vasta oferta de poliamidas especiais para os desafios técnicos do setor automotivo



1. **Radilon® A HHR (High Heat Resistant):**

PA66 plástico de engenharia, com alta resistência ao calor, para aplicações submetidas à alta temperatura, sob o capô próximas ao motor

2. **Radilon® D**

PA610 plástico de engenharia sustentável, com base biológica, para extrusão com diferentes níveis de flexibilidade ou moldagem a injeção

3. **Radilon® com alto conteúdo de fibra para Metal Replacement:**

PA66 e PA6 com alta rigidez e resistência mecânica, ideais para substituição de metal em aplicações estruturais

Sumário: Uma vasta oferta de poliamidas especiais para os desafios técnicos do setor automotivo



- 4. Radilon® A HRG e outros materiais para Cooling&Heating:**
PA66 plástico de engenharia, com alta resistência à hidrólise para aplicações em contato com água + etileno glicol, no circuito de arrefecimento do motor ou de condicionamento
- 5. Radiflam® A e Radiflam® A HHR para tampas de motor inovadoras:**
PA66 plásticos de engenharia anti-chama, UL94 V-0, para tampas de motor mais seguras também em condições de temperaturas de exercício mais altas

Radilon[®] A HHR (High Heat Resistant)

**PA66 plásticos da engenharia para
aplicações em alta temperatura**

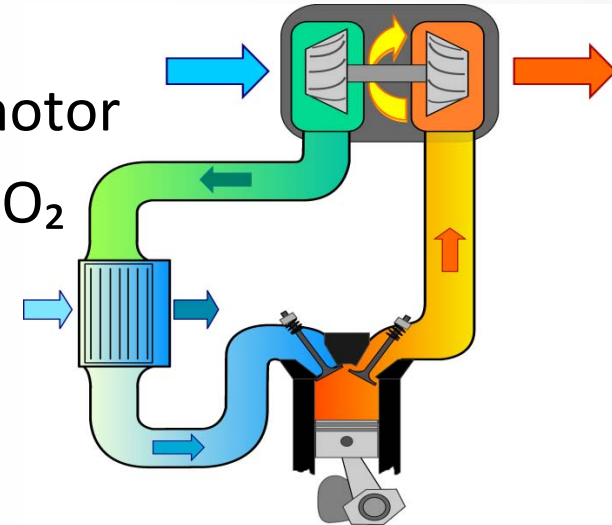
Novos requisitos do mercado

- **Tendências da indústria automotiva:**

- Redução progressiva das dimensões do motor
- Limitações mais baixas para emissão de CO₂
- Maior tempo de vida dos veículos
- Espaço sob capô reduzido

- **Requisitos para poliamidas:**

- Melhor retenção de propriedades depois de envelhecimento térmico
- Tempo de vida maior
- Fácil processamento, preço competitivo



Radilon® HHR: Poliamidas para moldagem a injeção com alta resistência ao calor



Radilon® A RV350 HHR

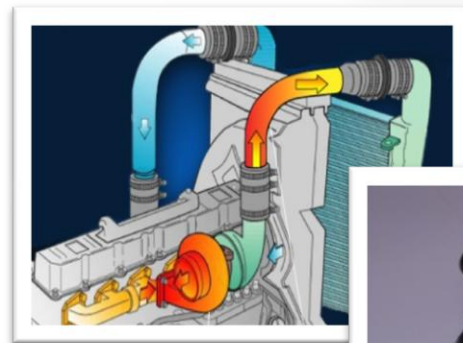
- PA66 35% fibra de vidro, especialmente desenhado para resistir à temperatura de exercício contínuo **até 210°C**, em contato com ar quente. Para moldagem a injeção.
- Uma **tecnologia proprietária**, muito eficiente e original para proteger o material, e atender as requisitos mais exigentes
- Um produto que, devido à melhor retenção de propriedades a alta temperatura em relação ao padrão, pode ser considerado para a **substituição** de partes em metal ou em polímeros especiais (ex. PPA, PPS, PA4.6).

Radilon® HHR: Poliamidas para moldagem a injeção com alta resistência ao calor

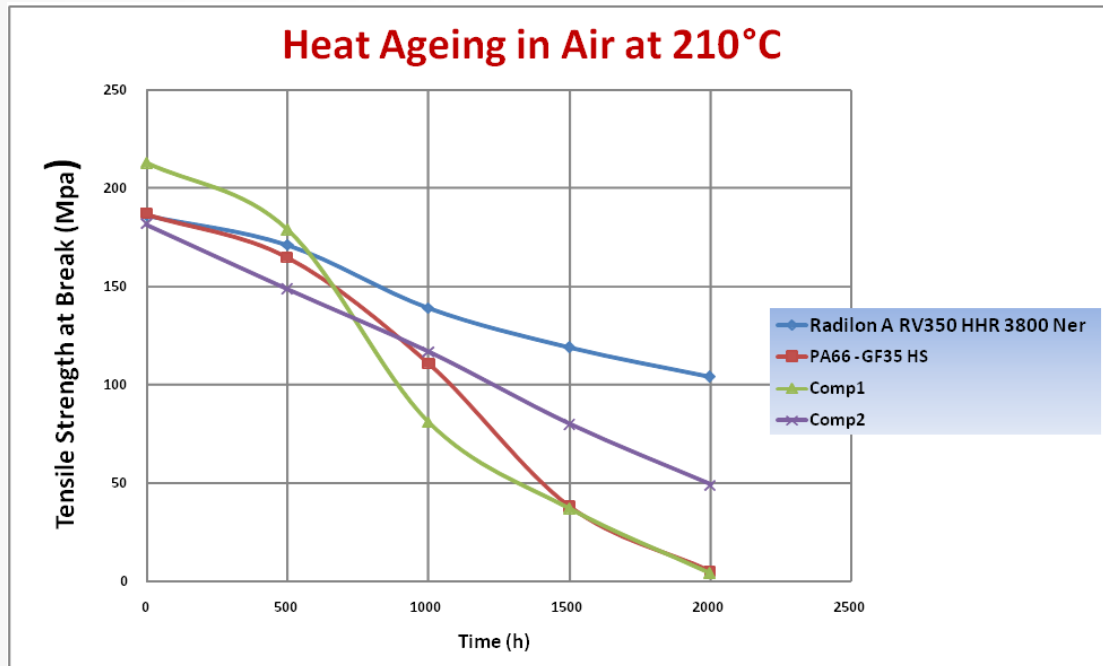


Radilon® A RV350 HHR

- Algumas aplicações típicas:
 - Resfriador do ar de emissão
 - Ressonadores
 - Dutos de aria motor turbo
 - Partes próximas ao motor que atingem temperaturas elevadas (cover, etc)



Radilon® HHR: Poliamidas para moldagem a injeção com alta resistência ao calor



Radilon® A RV350 HHR 3800 Ner

Depois 2000h de envelhecimento em ar a 210°C, a retenção da tensão à ruptura é melhor dos benchmark de referência

• **Radilon® A RV350 HHR 3800 Ner: 56% do valor inicial!**

• **Comp1 (benchmark 1): 0% do valor inicial**

• **Comp2 (benchmark 2): 27% do valor inicial**

• **PA66 - GF35 termo-estabilizada: 0% do valor inicial**

Radilon® HHR: Poliamidas para moldagem a injeção com alta resistência ao calor



Foto 1

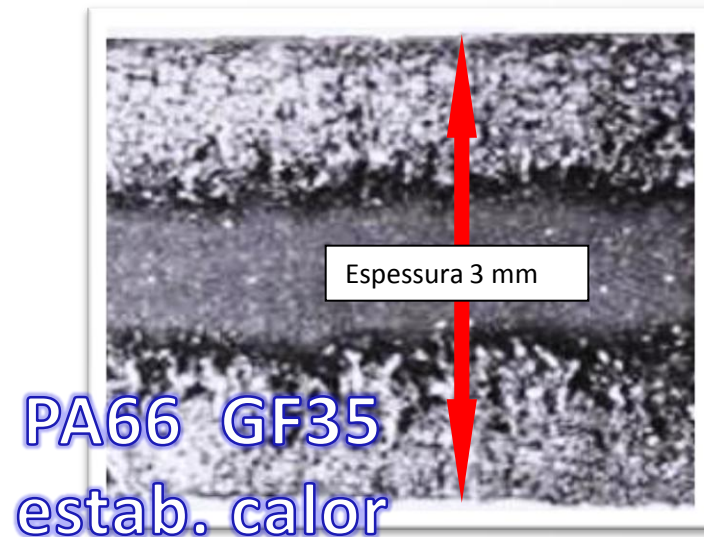


Foto 2

Como se pode observar na secção transversal na Foto 1, depois de 1000 horas de envelhecimento térmico a 210 ° C, o **RADILON® A HHR RV350 se mantém praticamente intacto**, exceto ligeira degradação à superfície.

Ao contrário, como se vê na Foto 2, o PA66 GF35 estabilizado ao calor padrão apresenta uma estrutura **profundamente degradada** após o processo de envelhecimento térmico mesmo: cerca de 70% da espessura da amostra é destruído.

Radilon® HHR: Poliamidas para moldagem por sopro com alta resistência ao calor



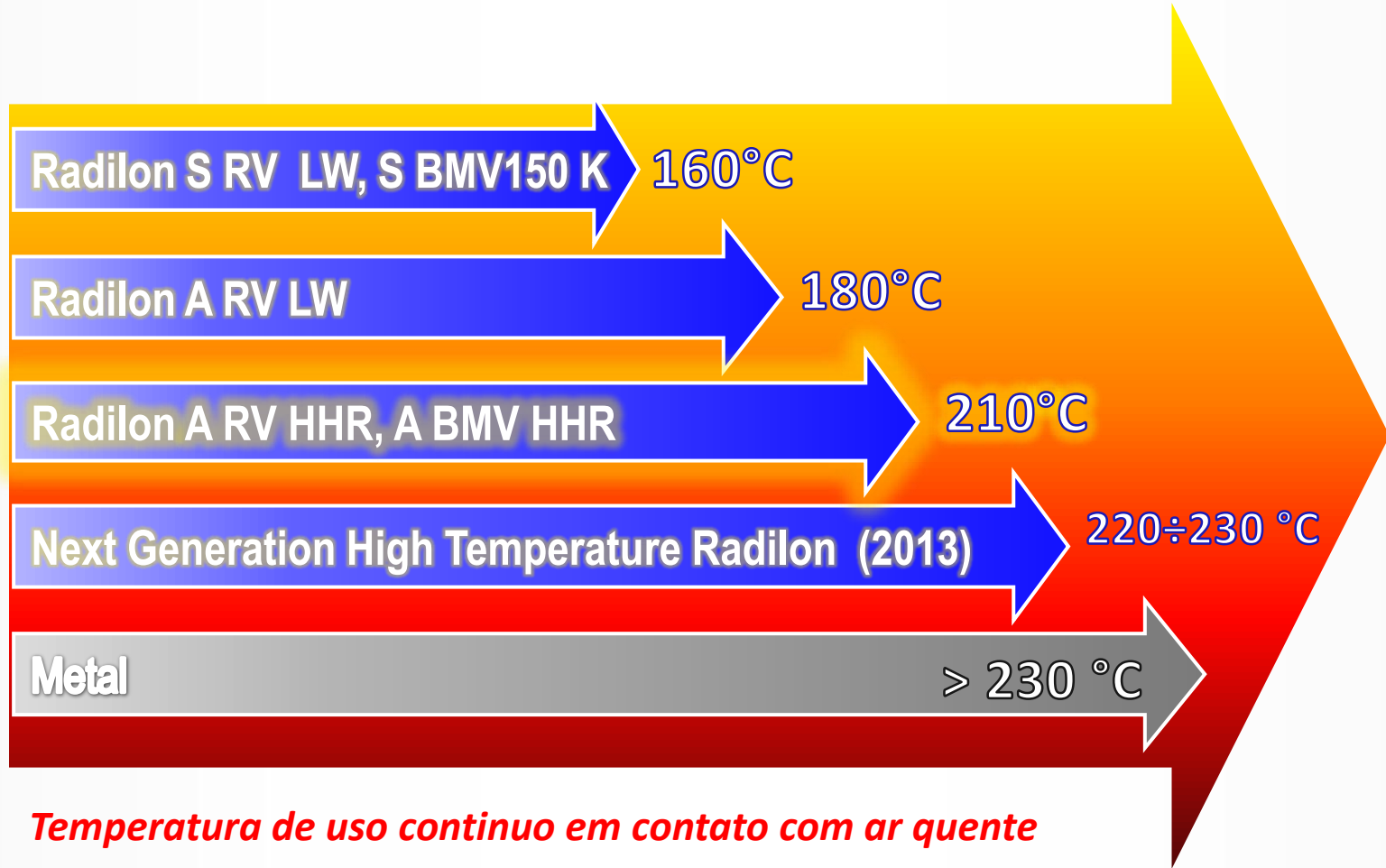
Radilon® A BMV150HHR 3800 Ner

Radilon® A BMV200HHR 3800 Ner

- Materiais **PA66 reforçadas**, projetados para resistir até 210 ° C, em contato com o ar, para a **moldagem por sopro**.
- Estes materiais podem ser ideais para a substituição de metal, mesmo em condições térmicas muito exigentes, tais como na nova **turbo motores Euro V e VI**.
- Aplicação típica: **duto de ar para motores turbo**



Radilon com resistência ao calor: gama de produtos





RADILON® D:

PA610 plásticos da engenharia com base biológica, para moldagem a injeção e extrusão

Uma nova família de materiais



- Uma nova família de **poliamidas 6 10 semi-cristalinas**, obtidas a partir da policondensação de 1,6-hexametileno-diamina e ácido 1,10-decandiólico (ácido sebácico)
- O ácido sebácico é extraído a partir de **óleo de mamona**: uma matéria-prima natural obtido a partir das sementes da planta
- Materiais da família **RADILON® D PA610** de base biológica contêm até 60% em peso de matéria-prima que vem de **recursos renováveis**



Sementes da mamona



Planta de mamona



Radilon® D PA610


Principais propriedades



- Menor **densidade**, menor **absorção de umidade**, melhor **estabilidade dimensional** e **resistência química** (inclusive resistência ao cloreto de zinco e ao glicol) em relação à **PA6 & PA66**
- Propriedades **mecânicas, químicas, térmicas** similares à **PA612**, com custo menor
- Melhor **resistência térmica** comparado com **PA11&PA12**
- **O material ideal para atender à procura crescente de polímeros a partir de fontes renováveis, que podem ser usados para aplicações críticas típicas de poliamidas**

Radilon® D PA610 vs outras poliamidas “at a glance”

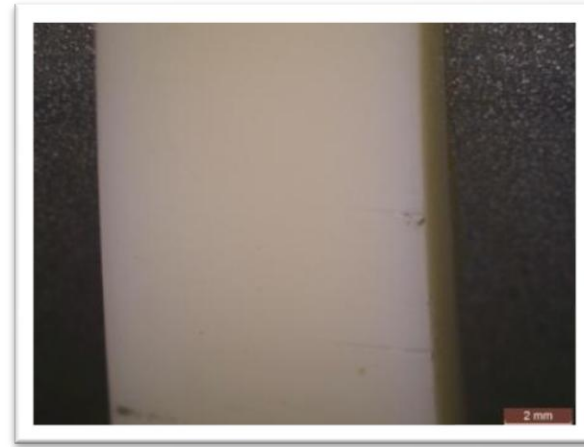


PA6, PA66 <i>Poliamidas “tradicionais” para engenharia</i>	 RADILON® D PA610	PA11, PA12 <i>Poliamidas com cadeia longa</i>
Absorbimento de umidade	1.2 ÷ 1.4% (eq. RH50) 2.8 ÷ 3.1% (satur.)	0.7 ÷ 0.8 % (eq. RH50) 1.8 ÷ 1.9 % (satur.)
Modulo a tração (DAM / COND)	2200 / 1200 MPa	1400 / 1100 MPa
Ponto de fusão / HDT	218 / 165 °C	189 / 145 °C (PA11) 178 / 135 °C (PA12)

PA6 comparada a PA610: efeito de “stress cracking” sobre corpos de prova ISO 527 dobrados sobre um cilindro de 88mm



↑ PA6



↑ Radilon D
EP25ZK

Radilon® D EP25ZK: depois de 200 horas de imersão em solução 50% $ZnCl_2$ a 23 ° C, permanece intacta. PA6 e PA66 destruídos para "stress cracking" depois de algumas horas.

Radilon® D PA610

Oferta atual



PA6.10	Processo / propriedades	E Modulus (DAM Mpa)	Tensile Strength (DAM,Mpa)	Applications
D HS 105 M NAT	Injeção, sem carga	2300	68	Partes moldadas para injeção
D 40EP25ZW	Extrusão, Modificado ao impacto, plastificado, termoestabilizado	840	35	linhas de vapor de combustível, linhas freio caminhões
D EP25ZW	Extrusão, moldagem, modificado impacto, plastificado, termoestabilizado	500	25	Tubos pneumáticos, partes moldadas muito flexíveis
D 32 100 NAT	Extrusão	2300	65	Monofilamentos
D RV300 W	IM, termoestabilizado, 30% FV	8700	145	Conectores linhas combustível
D RV300RKC 106 NAT	IM, Resistência à glicolise, 30% FV	8600	145	Conexões, tubulações
D40P50W	Extruso, plastificado	920	42	Linhas pneumáticas, tubos de combustível interno tanque



Radilon® D PA610

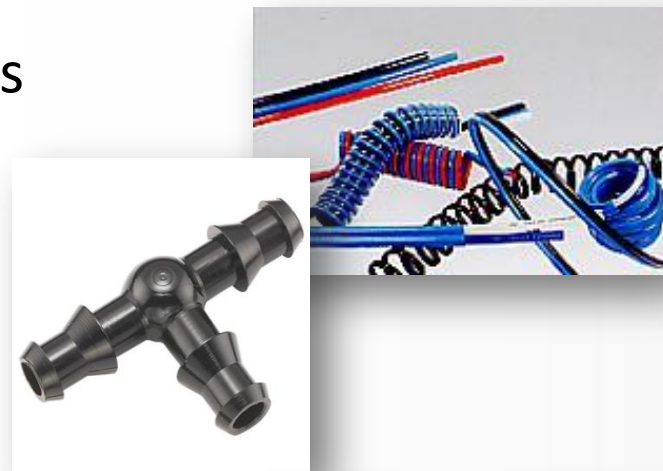
Oferta atual



PA6.10	Processo / propriedades	E Modulus (DAM Mpa)	Tensile Strength (DAM, Mpa)	Applications
D 40EP35XK 333 NER	Extrusão, modificado impacto, termoestabilizado	765	31	Tubos pneumáticos, linhas transporte fluidos
D 40EP50XK1C NER	Extrusão, plastificado e mod impacto, termoestabilizado, condutivo	980	30	Camada conductiva linhas de combustível
D E50ZW	Extrusão, modificado ao impacto, termoestabilizado	1060	30	Linhas combustível, linhas freio
D E35ZW	Extrusão, modificado ao impacto, termoestabilizado	740	24	Linhas combustível, linhas freio
D RV500	Injeção, 50% FV	17000	220	Partes alta rigidez
D 40EP75W 333 NER	Extrusão, modificado ao impacto, termoestabilizado	1700	42	Tubos hidráulicos e de ventilação do carter motor
D CF150K 333 NER	Injeção, 15% CF, condutivo	11500	170	Conectores linhas de combustível



- **Mangueiras de ar flexíveis e semi-flexíveis**
- **Conectores combustível**
- Linhas de combustível (multicamadas)
- Tubos de vapor de combustível interno / externo do tanque
- Tubos de freio (depressão, pneumático para caminhões)
- Peças que necessitam de **melhoria da estabilidade dimensional** vs PA6 e PA66
- Peças que necessitam de **T utilização mais alta** do que PA11 e PA12



Radilon® com alto conteúdo de fibra para Metal Replacement

RADILON® A RV500RW
RADILON® S URV500 e URV600

Substituir o metal significa...

- **Integração das funções dos componentes:** grande potencial de redução de custo respeito ao metal
- **Redução de peso:** - melhorar eficiência energética e diminuir emissão de CO₂ (maior sustentabilidade)

Em veículos:

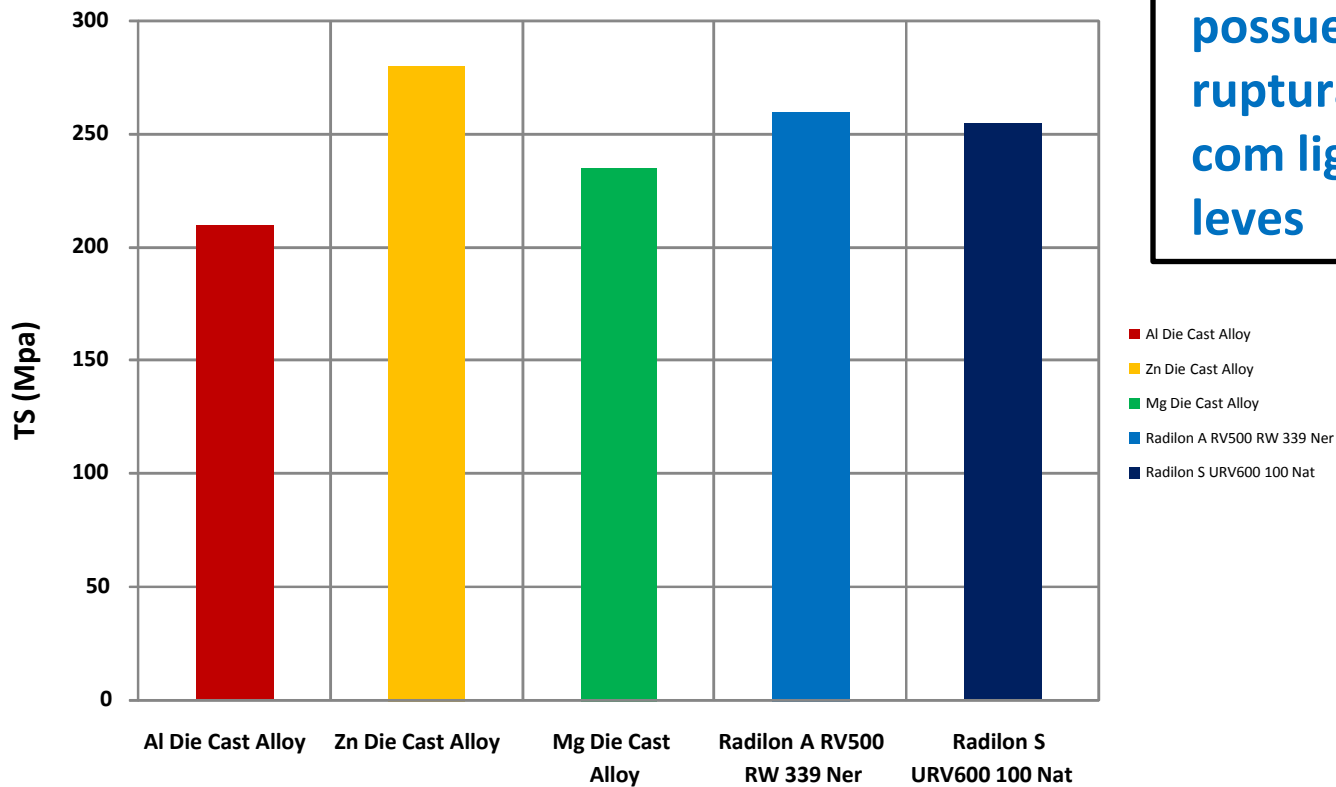
- *85% do consumo de energia do veículo é de responsabilidade do combustível*
- *10% redução de peso = - 5% de consumo de combustível*
- *100 Kg redução de peso = - 13 g/Km de emissão de CO₂*
- **Produtividade.** Pelo menos 20% ganho com PA alta fluidez

Gama de produtos Radici Plastics

- Novo grade 50% FV PA66 **Radilon® A RV500 RW blk 339** oferece (em comparação ao padrão PA66-GF50) as seguintes vantagens:
 - *Maior rigidez*
 - *Maior alongamento à ruptura*
 - *Melhor resistência nas linhas de solda*
 - *Maior resistência ao impacto*
- Novos grades 50% e 60% FV PA6 **Radilon® S URV500 L** and **Radilon® S URV600 L** oferecem:
 - *Alta rigidez*
 - *Alta fluidez*
 - *Alta produtividade*

Substituição do metal

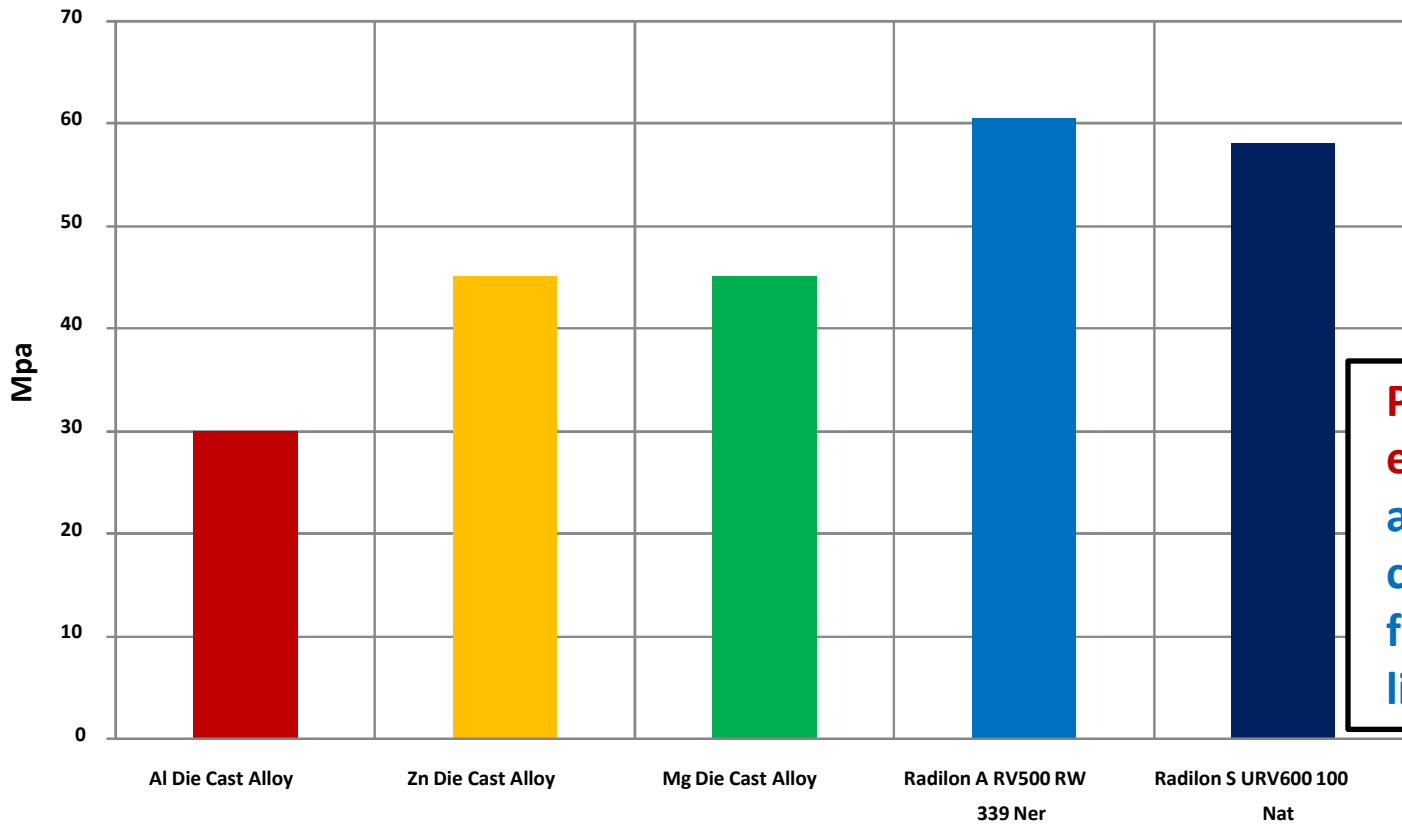
Tensile Strength at Break



Poliamidas estruturais
possuem tensão à
ruptura comparável
com ligas metálicas
leves

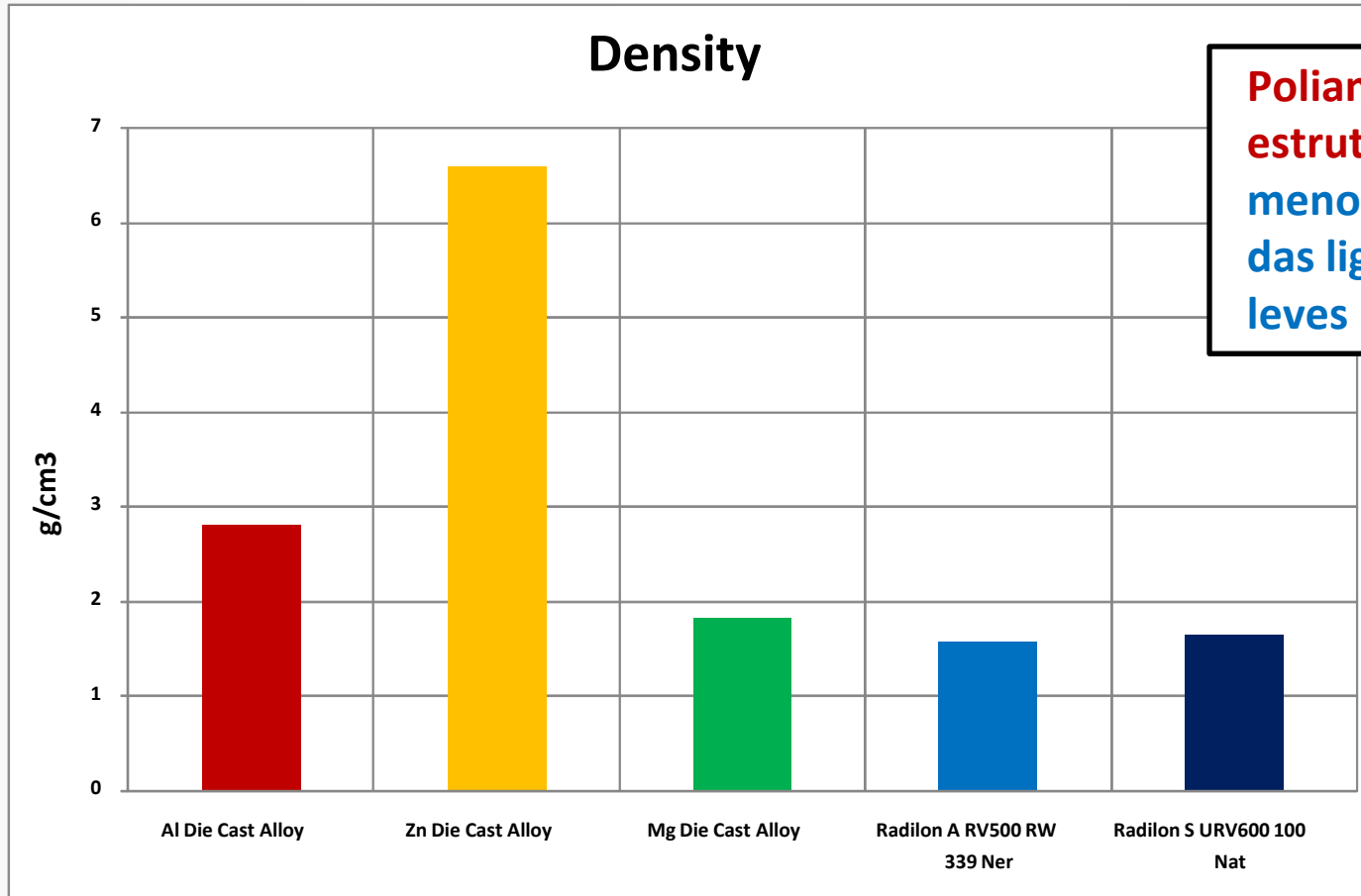
Substituição do metal

Tensile Fatigue Limit at 7 million cycles



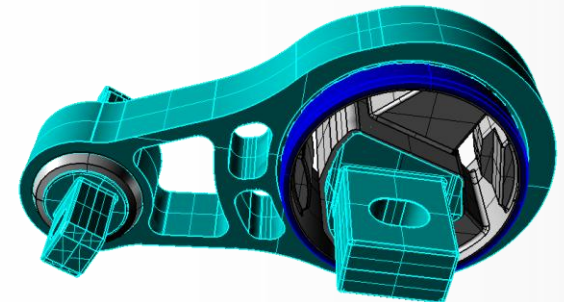
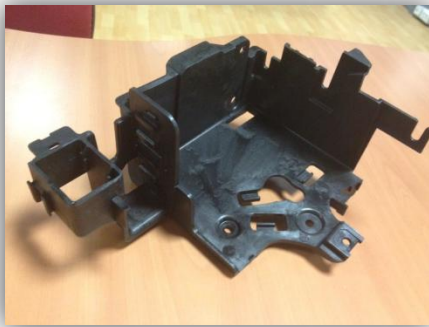
Poliamidas estruturais apresentam melhor comportamento à fadiga do que as ligas metálicas leves

Substituição do metal



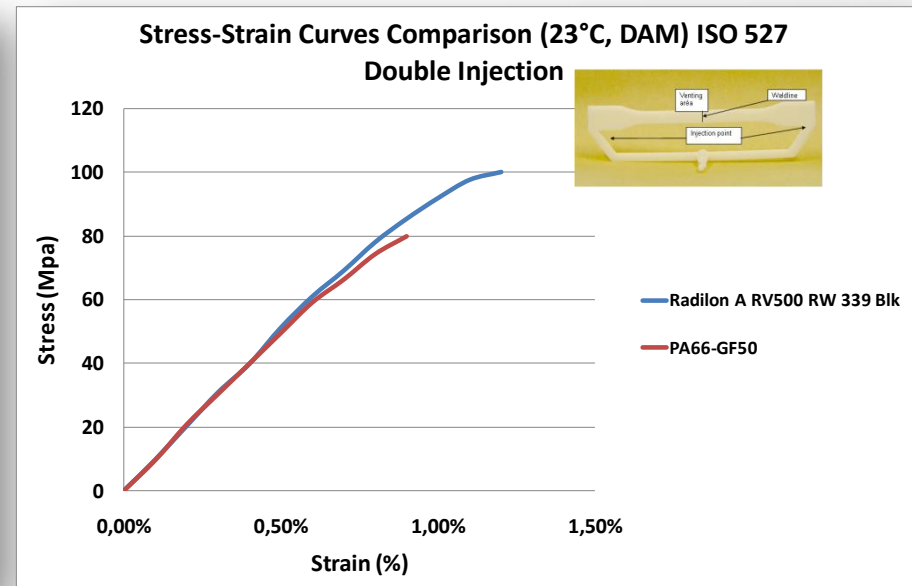
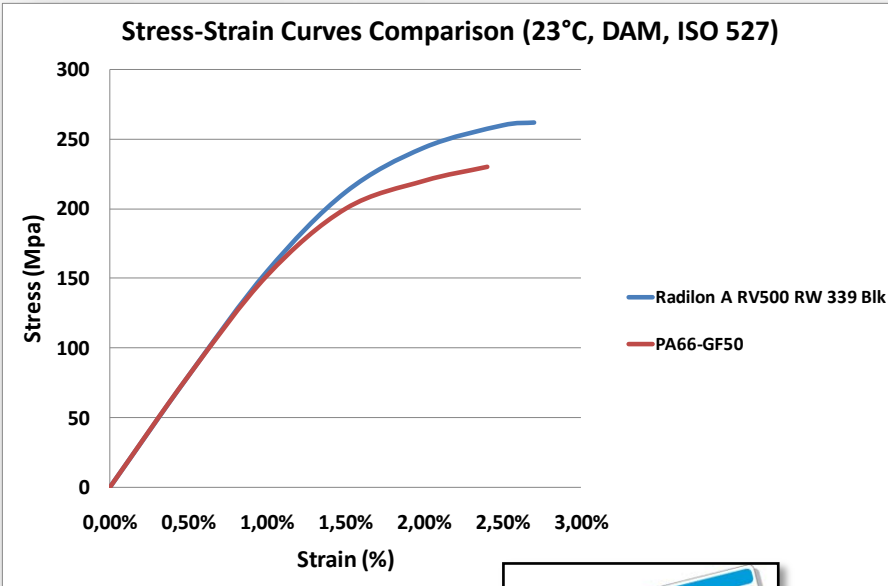
Poliamidas estruturais possuem menor densidade das ligas metálicas leves

Substituição do metal: exemplos de aplicações



Radilon® A RV500 RW blk 339 é o produto ideal para substituir as peças de metal, principalmente quando a resistência ao impacto e vibração desempenha um papel importante. Este material é a escolha certa para componentes de motor, carter de óleo, componentes de pressão hidráulica submetido a cíclica, estruturas de banco, etc.

Substituição do metal: resistência melhorada nas linhas de solda



A RV500RW 339 NER

Radilon® A RV500 RW blk 339 : valores de resistência e deformação de tração na ruptura superiores em comparação com PA66-FV50 standard, isso pode ser visto ainda mais na presença da linhas de solda.

Radilon® para Heating and Cooling

RADILON® A RV300HRG

RADILON® A RV300RG

RADILON® A RV300RKC

Uma linha completa para exigências do sistema H&C



- O grade “**melhor da classe**” (**HRG**) pode resistir ao contato com líquido de arrefecimento automotivo **até 135°C**
- A **retenção** das propriedades é melhorada para todos os materiais da linha, para assegurar a funcionalidade do componente para a inteira vida do veículo, e passar as **novas especificações** (mais exigentes) do setor automotivo
- Um **grade “verde”**, que contém uma parte de PA66 reciclado, de resíduos têxteis selecionados

Uma linha completa para exigências do sistema H&C

Mangueiras de arrefecimento

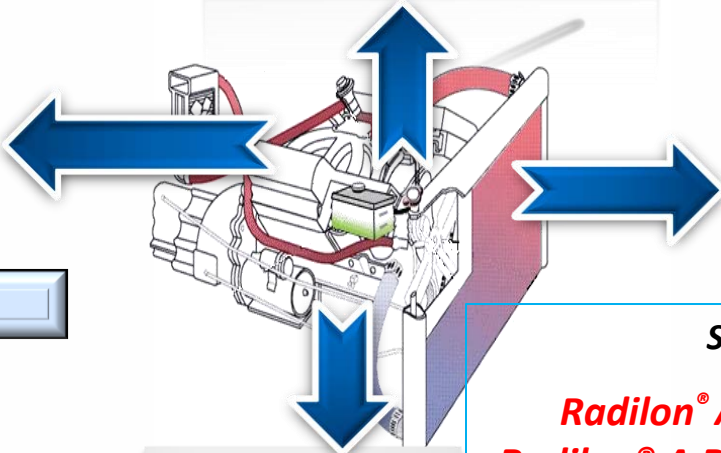
GIT
Radilon® A RCV3015RKC
Radilon® A RV300RKC 339 NER 07056



High Performance
Radilon® A RV300HRG 3900 Ner



Degas bottle



Carcaça do termostato

WIT
Radilon® WIT 30/28

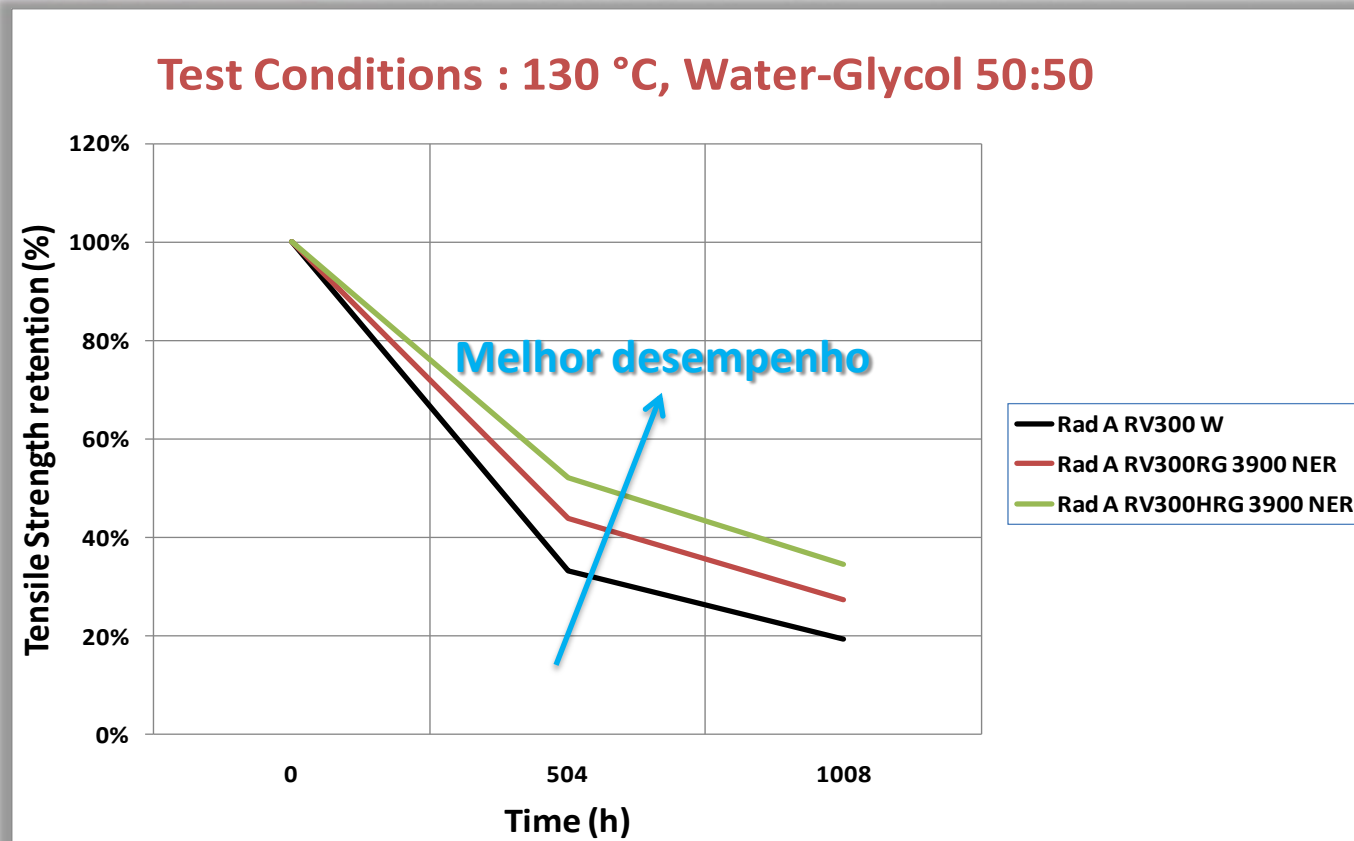


Radiator tanks

Standard grade
Radilon® A RV300RG 3900 NER
Radilon® A RV300RKC 339 NER 07056

Green grade para radiator end tanks
Radilon® A NER GF300RKC

Performances melhoradas para aplicações mais exigentes



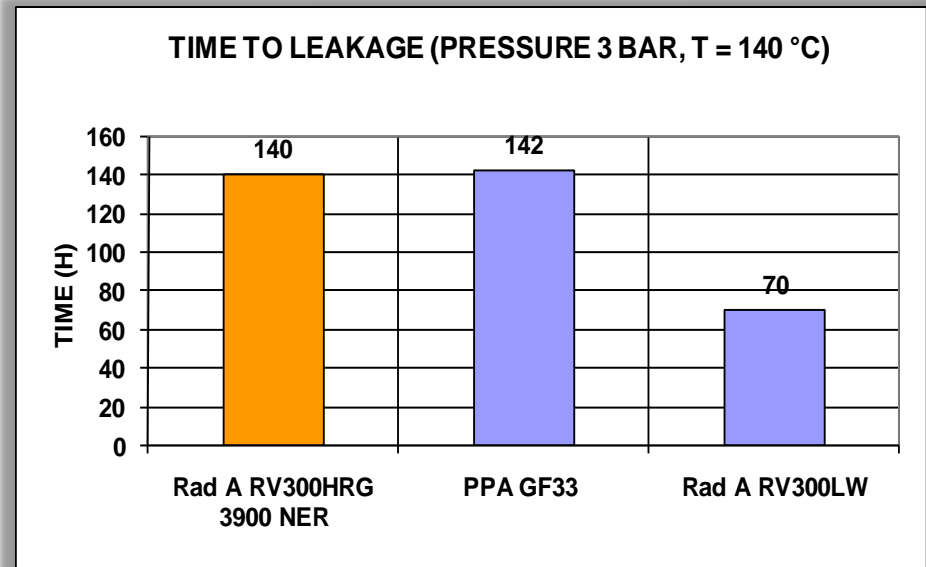
Melhoramento da vida útil (tempo para obter resistência a tração equivalente) :

- + 30 % com especial Radilon A RV300HRG vs Radilon A RV300RG**
- + 100 % com especial Radilon A RV300HRG vs Standard PA66-GF30**

Desempenho do RADILON A HRG comparável as polímeros especiais



Reservatório de expansão teste com pressão estática : 3 bar a 140°C



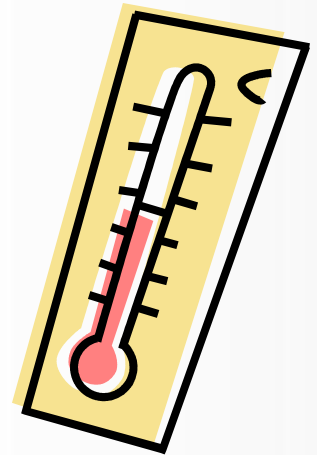
Tempo até vazamento, no teste com pressão estática:
Rad A RV300HRG equivalente à PPA-GF33

Radiflam[®] A e Radiflam[®] A HHR para tampas de motor inovadoras



Tendências recentes para tampas de motor

- O **comportamento a chama** destas peças ganha cada dia mais interesse;
- Desenvolvimento de **novos motores** com dimensões menores e potencias mais altas faz **aumentar as temperaturas** da tampa do motor



Solução da RADICI (1)




- Material classificado **UL 94 V-0** especificamente projetado para tampas de motor automotivas:

RADIFLAM A RV150 AF 339 NER

- Aprovado em acordo com a norma **GMW16428** para aplicações anti-chama sob o capô
- Disponível no mercado mundial
- Já em produção
- Amostras para testes em todo o mundo

RADIFLAM A RV150 AF 339 NER



- **Poliamida 66**, 15% reforçada com fibra de vidro
- **UL-94 V-0** (a 0.75 mm) e certificada com **yellow card** 
- Disponível caracterização **MoldFlow**[®] para simulação do processo
- Cor: **preto com ótimo acabamento superficial**
- Ao envelhecimento térmico até **140°C**, mantem V0 e >75% da resistência depois de 1000 h
- **Halogen free** – de acordo com as diretivas europeias (WEEE e outras)



Solução da RADICI (2)

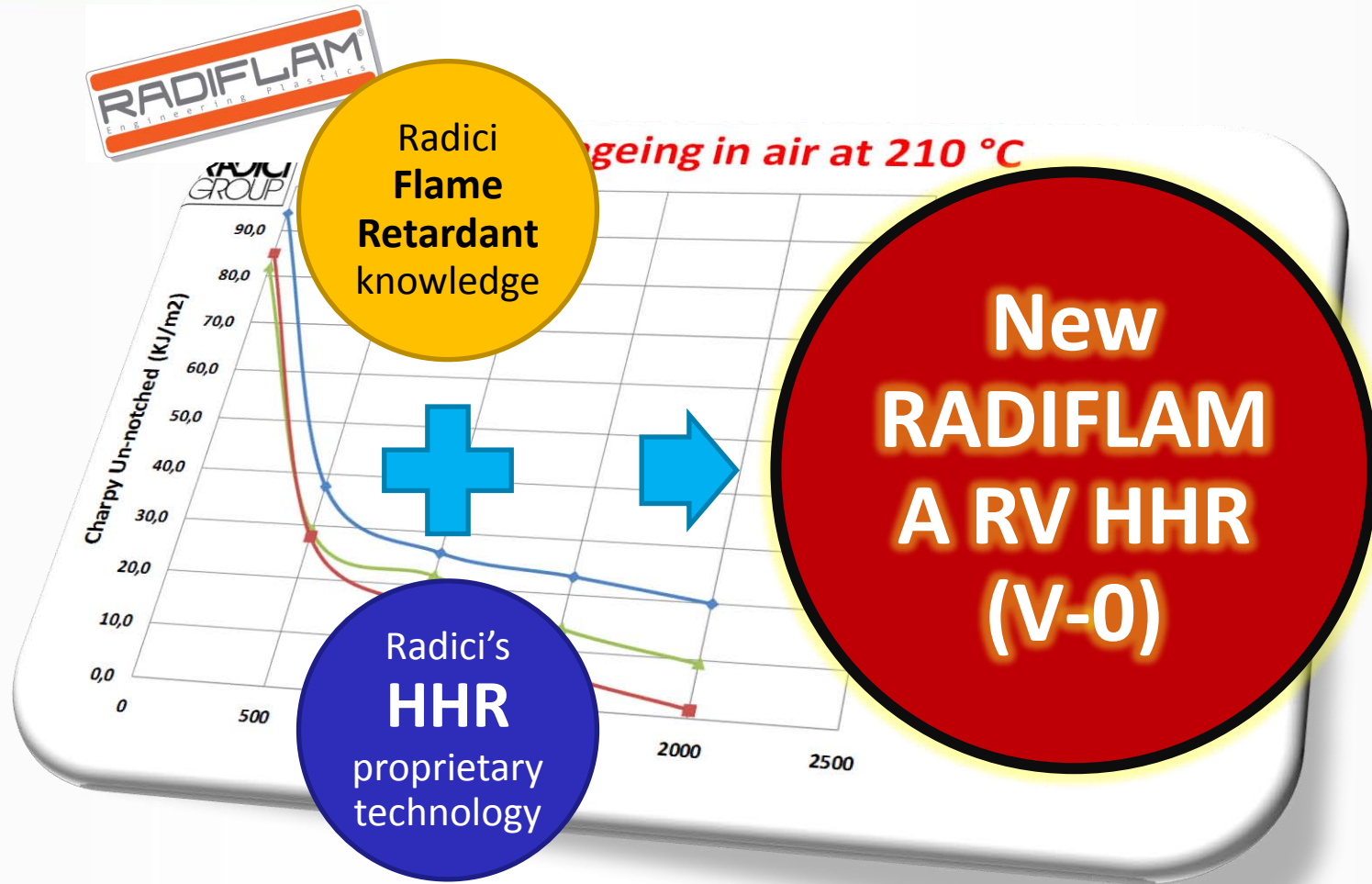


- Agora em fase de aprovação: nova família de materiais que reúne os pedidos de **retardação de chama** e **resistência ao calor** superior, para atender às necessidades mais exigentes do mercado de tampas do motor:



RADIFLAM A RV150 HHR AF

Novo RADIFLAM A RV HHR



Novo RADIFLAM A RV HHR (V-0)



- Para **tampas de motor FR** em motores **turbo**, onde temperaturas são mais altas em relação aos motores tradicionais
- **Resistência ao calor** (envelhecimento até **170°C em ar**, alta retenção das **propriedades mecânicas** depois de 1000 h; **classe de chama V0 @0.8 mm** mantida depois de 3000 h)

Radici Plastics

Painel automotivo 2012



OBRIGADO

Pela vossa atenção!