
MANUAL DE APLICAÇÕES DOS PRODUTOS POLIMIX



Sumário

Aplicações e Produtos	3
PX300/1000	4
PX500/1000 e PX500/2000.....	4
Aplicações na indústria.....	5
Bandas de rodagem.....	5
Introdução	5
Informações técnicas	5
Outras formulações utilizando PX300/1000	7
EPDM extrusão	8
Introdução.....	8
Informações Técnicas.....	8
Outras formulações utilizando o PX500/1000	10
Formulação de extrusão utilizando o PX-500®	10
Formulação para vedação de Tambor utilizando o PX-500.....	11
Formulação para Caixilharia utilizando o PX-500.	11
NBR extrusão	12
Introdução.....	12
Informações Técnicas.....	12
Solados	13
Introdução.....	13
Informações Técnicas.....	13
Pisos.....	14
Introdução.....	14
Informações Técnicas.....	14
Formulação para prensados utilizando o PX-500.	14
Tapetes	15
Introdução.....	15
Informações Técnicas.....	15
Formulação para tapetes utilizando o negro de fumo Polimix.....	15

Aplicações e Produtos

Aplicação	Produtos		
	PX300/1000	PX500/1000	PX500/2000
REFORMA DE PNEUS	•		
PNEUS MACIÇO	•		
PNEUS DE PASSEIO	•	•	
CARÇAÇA	•	•	
EXTRUSÃO EM GERAL		•	•
VEDAÇÕES		•	•
SOLADOS	•	•	
CORREIAS AUTOMOTIVAS	•	•	
CORREIAS TRANSPORTADORAS		•	
MANGUEIRAS		•	•
PERFIS EM GERAL		•	•
AMORTECEDORES	•	•	
PLÁSTICOS		•	•
MASTERBATCH	•	•	•
PIGMENTAÇÃO / TINTAS		•	•
EBONITE	•		
BAQUELITE	•	•	

PX300/1000

Tabela 1: Parâmetros negros de fumo N339 e PX300/1000

Negro de Fumo	Parâmetros ASTM N339	Parâmetros ASTM N220	PX 300/1000	Método do Teste
Absorção de lodo (g/Kg)	84-96	116-126	77-96	ASTM D1510
Absorção de óleo OAN (cm ³ /100g)	114-126	109-119	88-115	ASTM D2414
Densidade (Kg/m ³)	312-376	-	300-350	ASTM D1513

PX500/1000 e PX500/2000

Tabela 2: Parâmetros negros de Fumo N660 e N550 com a linha PX500

Negro de Fumo	Parâmetros ASTM N550	Parâmetros ASTM N660	PX500/1000	PX 500/2000	Método do teste
Absorção de lodo (g/Kg)	37-49	30-42	70-89		ASTM D1510
Absorção de óleo OAN (cm ³ /100g)	115-127	84-96	75-90		ASTM D2414
Densidade (Kg/m ³)	320-384	392-456	300-350		ASTM D1513

Aplicações na indústria

Bandas de rodagem

Introdução

Banda de rodagem é a parte do pneu que entra diretamente em contato com o solo, sendo por isso constituída por um composto especial de borracha que oferece grande resistência ao desgaste. O design da banda de rodagem é projetado para oferecer melhor desempenho e segurança ao veículo em várias condições de rodagem distintas. Por isso, constitui-se de porções de alto relevo de borracha conhecidas como cravos ou biscoitos, e por ranhuras também denominadas sulcos.

Informações técnicas

Para estudo da substituição do negro de fumo N339, tipo mais utilizado em bandas de rodagem, pelo negro de fumo PX300/1000, produzido pela Polimix Ambiental, foi realizada a formulação presente na Tabela 3. Foram realizadas substituições parciais para avaliar, caso houvesse, alguma mudança na propriedade.

Tabela 3 – Formulação banda de rodagem

FORMULAÇÕES BANDA DE RODAGEM				
	F1	F2	F3	F4
	0% PX	10% PX	20% PX	30% PX
NR (GEB-1)	75	75	75	75
BR-45	25	25	25	25
óxido de Zinco	4	4	4	4
Ácido esteárico	2,5	2,5	2,5	2,5
PX300/1000	0	6	12	18
N339	60	54	48	42
Óleo Naftênico	10	10	10	10
6PPD	1,5	1,5	1,5	1,5
IPPD	1,5	1,5	1,5	1,5
TMQ	2	2	2	2
Parafina Wax	1,5	1,5	1,5	1,5
Enxofre	1,5	1,5	1,5	1,5
CBS	1,5	1,5	1,5	1,5

Os valores obtidos em testes físicos e reométricos estão presentes na Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados banda de rodagem.

	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
	0% PX	10% PX	20% PX	30% PX
PROPRIEDADES REOMÉTRICAS				
Torque máximo (dN.m)	16,84	15,60	15,44	15,04
Torque mínimo (dN.m)	2,73	2,67	2,87	2,77
Ts ₁ min	0,12	0,81	0,75	0,61
Ts ₂ min	0,85	0,96	0,91	0,81
T ₅₀ min	1,02	1,19	1,13	1,04
T ₉₀ min	1,38	1,64	1,59	1,47
PROPRIEDADES MECÂNICAS ORIGINAIS				
Tensão de Ruptura (Mpa)	17,39 ± 0,76	19,22 ± 0,34	21,89 ± 0,94	18,95 ± 2,25
Alongamento (%)	446,40 ± 14,61	508,92 ± 8,65	571,00 ± 27,95	539,93 ± 46,53
Módulo 100% (Mpa)	2,96 ± 0,05	2,83 ± 0,06	2,33 ± 0,58	2,37 ± 0,03
Rasgamento (N/mm)	46,40 ± 1,46	53,00 ± 2,14	88,95 ± 5,43	51,56 ± 2,20
Dureza (Shore A)	66,0	64,0	64,2	63,5
Perda por abrasão (mm ³ /40m)	114,41 ± 5,5	111,07 ± 4,2	101,03 ± 5,3	110,40 ± 2,9
PROPRIEDADES MECÂNICAS ENVELHECIDAS A 70°C DURANTE 70 HORAS				
Tensão de Ruptura (Mpa)	14,86 ± 3,02	16,54 ± 0,49	17,74 ± 1,54	19,93 ± 0,67
Alongamento (%)	402,82 ± 31,87	457,40 ± 19,23	498,27 ± 28,78	540,82 ± 70,63
Módulo 100% (Mpa)	2,87±0,06	2,51±0,59	2,51±0,08	2,63 ± 0,10
Dureza (Shore A)	66,0	64,8	65,5	63,8
DEFORMAÇÃO PERMANENTE A COMPRESSÃO				
DPC, % 22 horas a 140°C	18,12 ± 0,94	17,28 ± 0,57	17,82 ± 1,15	16,36 ± 1,11

Os valores presentes na tabela mostram como o N339 é perfeitamente substituível pelo PX300/1000, gerando, inclusive, aumento em algumas propriedades importantes em uma borracha tão solicitada como a de bandas de rodagem. Os valores mostram que ocorre queda na perda por abrasão, aumento de alongamento percentual e na tensão de ruptura do material com o uso do PX300/1000, o que significa redução de custo e aumento de performance.

Outras formulações utilizando PX300/1000

Componente	Quantidade (phr)
GEB 1	60,00
SBR1500	40,00
Óxido de Zinco	10,00
Estearina	2,00
TMQ	2,00
6PPD	2,00
IPPD	1,00
Cera Micro Cristalina	2,00
PX 300	30,00
N220	40,00
Óleo Naftênico	10,00
Resina Fenólica A80	5,00
Struktol WB 212	2,00
Enxofre	1,50
Santocure CBC	1,50
TMTD	0,15

EPDM extrusão

Introdução

EPDM são borrachas compostas de estireno-propileno-dieno. Atualmente o grande consumo de compostos em EPDM são formulações para artefatos conformados por extrusão e vulcanizados por sistemas contínuos como: túneis de ar quente, banho de sal, microesferas de vidro, etc. Suas propriedades dependem do tipo de EPDM utilizado e do sistema de vulcanização empregado (enxofre ou peróxido). Em geral têm boa resistência ao calor e ao envelhecimento, boa resistência à baixa temperatura e à luz solar, boa elasticidade, bom poder isolante, excelente poder ao ozônio, e à intempérie, além de boa resistência química a alguns agentes químicos.

EPDM é usado na indústria automotiva (tubos, calagens, mangueiras para radiadores, perfis para vedação de vidros, e de portas), indústria de caixilharia, além de aplicações típicas como: membrana de borracha para telhados, distribuição de água potável (quente e/ou fria), paredes laterais de pneus, vedantes diversos, cabos, correias transportadoras, coberturas de rolos e isoladores.

Informações Técnicas

Para estudo do efeito da substituição do negro de fumo ASTM N660, que é normalmente utilizado para artigos de extrusão em EPDM, foi realizada a formulação presente na Tabela 5.

Tabela 5 – Formulação EPDM extrusão.

FORMULAÇÕES COM EPDM				
	F1	F2	F3	F4
	0% PX	30% PX	50% PX	70%PX
EPDM (Keltan 5508)	100	100	100	100
óxido de Zinco	10,5	10,5	10,5	10,5
Estearina	1,05	1,05	1,05	1,05
PX500/1000	0	56,84	94,74	132,63
Unilene A 80	5,26	5,26	5,26	5,26
WB 250	4,21	4,21	4,21	4,21
N 660	189,47	132,63	94,74	56,84
Flexpar 848	85,47	73,68	73,68	73,68

Tabela 5 – Formulação com EPDM (continuação)

Enxofre	1,16	1,16	1,16	1,16
MBTS	1,26	1,26	1,26	1,26
TMTD	0,53	0,53	0,53	0,53
ZBDC	1,58	1,58	1,58	1,58

Os valores apresentados em testes físicos e reométricos estão presentes na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados EPDM extrusão.

	F1	F2	F3	F4
	0% PX	30% PX	50% PX	70% PX
PROPRIEDADES REOMÉTRICAS				
Torque máximo (dN.m)	14,96	10,68	12,59	16,39
Torque mínimo (dN.m)	3,3	3,02	3	2,7
Ts1 min	0,58	0,72	0,69	0,88
Ts2 min	0,73	0,87	0,83	1,03
T50 min	1,52	1,12	1,2	1,78
T90 min	7,28	5,88	8,27	8,81
PROPRIEDADES MECÂNICAS ORIGINAIS				
Tensão de Ruptura (Mpa)	10,95 ± 0,22	8,72 ± 0,15	7,95 ± 0,08	8,14 ± 0,08
Alongamento (%)	341,94 ± 14,88	343,32 ± 21,73	352,24 ± 17,26	391,16 ± 55,83
Módulo 100% (Mpa)	4,61 ± 0,14	4,17 ± 0,05	3,80 ± 0,05	2,93 ± 0,79
Rasgamento (N/mm)	30,70 ± 1,21	29,68 ± 0,78	28,89 ± 0,98	30,62 ± 0,63
Dureza (Shore A)	79	80,3	80,3	72
PROPRIEDADES MECÂNICAS ENVELHECIDAS A 140°C DURANTE 70 HORAS				
Tensão de Ruptura (Mpa)	10,51 ± 3,02	12,88 ± 1,76	11,57 ± 1,09	10,97 ± 0,28
Alongamento (%)	50,97 ± 35,59	78,57 ± 15,13	75,92 ± 12,69	131,06 ± 7,76
Módulo 100% (Mpa)	-	-	-	9,49 ± 0,45
Dureza (Shore A)	90,8	92,8	90,2	84,5
DEFORMAÇÃO PERMANENTE A COMPRESSÃO				
DPC, % -22 horas a 140°C	44,74 ± 0,76	42,10 ± 0,82	63 ± 1,31	68,63 ± 1,30

Os valores presentes na Tabela 6 mostram que a substituição é muito interessante, pois propriedades importantes para esse tipo de artigo pouco, ou nada, se alteraram e as propriedades mecânicas da borracha quando envelhecida (140°C por 70 horas) foram superiores as da que utilizou

100% de N660 em sua formulação. Aumento em propriedades como alongamento e rasgamento, significam queda na quantidade de scraps gerados durante o processo.

Outras formulações utilizando o PX500/1000

Formulação de extrusão utilizando o PX-500®.

Componente	Quantidade (phr)
EPDM 5508	100,00
Óxido de Zinco	5,00
Estearina	2,00
PX-500	50,00
N550	50,00
Óleo parafínico	20,00
Micron 3CD	30,00
Struktol WB 42	2,00
Enxofre	1,50
ZBCD	2,00
TMTD	0,30
DPG	0,50

Formulação para vedação de Tambor utilizando o PX-500.

Componente	Quantidade (phr)
EPDM 1712	100,00
Enxofre	1,21
MBT	0,93
TMTD	0,64
Óxido de Zinco	5,71
Estearina	1,43
Óleo Naftenico	71,43
PX 500	157,14
Caulim	200
Agente de Fluxo	2,86
Dissecante	8,57
Cera Antiozonante	2,86

Formulação para Caixilharia utilizando o PX-500.

Componente	Quantidade (phr)
EPDM 5508	100,00
N550	85,71
PX500	85,71
Óleo Parafinico NP	100
Agente de Fluxo	2
Óxido de Zinco	5
Estearina	1
MBT	2
TMTD	1
Tetrone	1
Dissecante	10

NBR extrusão

Introdução

A borracha nitrílica pertence à classe das borrachas especiais resistentes ao óleo e é um copolímero de butadieno e acrilonitrila. A borracha nitrílica (NBR) oferece um bom balanço entre a resistência a baixa temperatura (entre -10°C e -50°C), ao óleo e aos solventes. Estas características combinadas com uma boa resistência a alta temperatura e à abrasão, tornam a borracha de NBR aconselhada para uma grande variedade de aplicações, tais como: membranas, foles, tubos e mangueiras, correias transportadoras, material de fricção, cobertura de rolos, entre outros.

Informações Técnicas

O negro de fumo Px500/1000 apresenta uma viscosidade menor quando comparado com o N220, isso indica que a processabilidade dele é melhor do que o convencional

Viscosidade Mooney

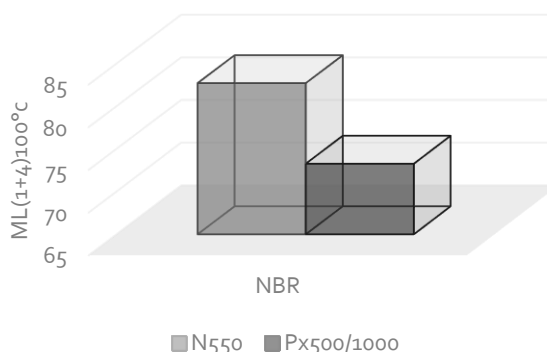
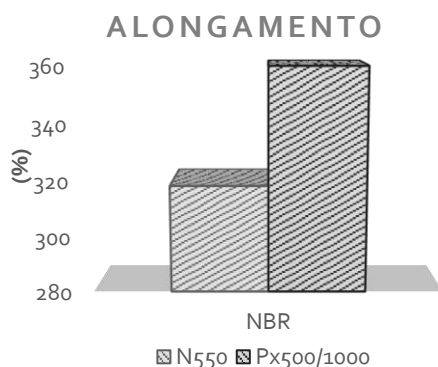


Figura 1: Comparação da Viscosidade Mooney do N550 e Px500/1000



O negro de fumo Px500/1000, quando adicionado em 100% na NBR, proporciona excelente alongamento comparado ao convencional, o que é de extrema importância para o processo de extrusão.

Figura 2: Comparação do alongamento do N550 e Px500/1000

Solados

Introdução

O mercado de solados e artigos de calçados requer certas características no seu produto final, para que esse seja eficiente. Dentre as características, pode-se citar: resistência a abrasão, flexão e rasgo, elasticidade, baixo peso no calçado final, durabilidade. Tendo isso em mente a Polimix Ambiental tem a solução certa para esse produto.

Informações Técnicas

Para o mercado calçadista, a resistência que a borracha oferece a esforços de flexão é de fundamental importância. Os produtos Polimix, quando usados como substituto dos negros de fumo convencionais, fornecem uma boa resistência a flexão, como pode ser ver na figura 3.

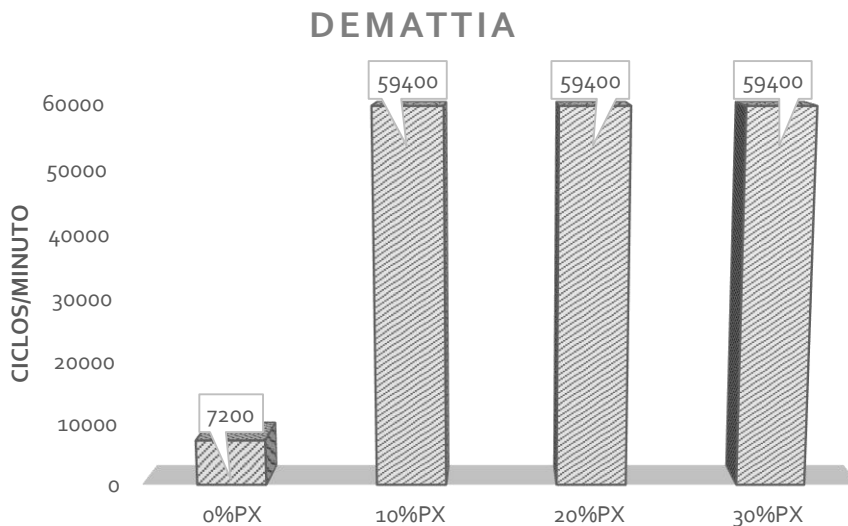


Figura 3 – Resistência a flexão com adição dos produtos Polimix Ambiental.

Pisos

Introdução

Os pisos de borracha têm uma vasta área de aplicação, podendo ser utilizados, para calçamentos de rua e academia. Entretanto, cada área de atuação requer uma característica diferente, por exemplo, para calçamentos de rua o importante é ter placas resistentes e que absorvam o som para criar uma barreira acústica. Já no caso de piso para academia o objetivo é ter um piso com alta resistência e baixa absorção de impactos.

Informações Técnicas

Formulação para prensados utilizando o PX-500.

Componente	Quantidade (phr)
GEB₁	100,00
NR	100
Caulim	300
PX500	240
Estearina	4
Óleo Aromático	100
Óleo de Zinco	10
Enxofre	6
MBTS	1,4
TMTD	1,4
Cera antiozonante	4

Tapetes

Introdução

Assim como os pisos de borracha, os tapetes podem ser utilizados em diferentes aplicações, onde cada uma requer um tipo de característica diferente. Por exemplo, tapete de carro requer grande absorção ao impacto e vibrações, além de possuir boa aderência. Entretanto para equipamento de proteção coletiva, que visa proteger os trabalhadores contra choques elétricos, o tapete precisa ser um bom isolante elétrico.

Informações Técnicas

Formulação para tapetes utilizando o negro de fumo Polimix.

Componente	Quantidade (phr)
GEB1	100,00
Pó de borracha	193,18
PX300	45,45
PX500	90,91
Óxido de Zinco	5,68
Óleo Aromático	79,55
Enxofre	5,11
Cz	3,18
TMTD	0,57
Antioxidante TMQ	1,14