



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO E DE CÁLCULOS - 10ª MEDIÇÃO

CONSTRUÇÃO DA QUADRA DA ESCOLA MARIA LUCAS GOMES

7.2 Estrutura de aço em arco vão de 20m

Para a estimativa preliminar de cargas e para a base do orçamento, o peso próprio da estrutura metálica é adotado a partir de um cálculo detalhado das seções especificadas em projeto. Considera-se, para este fim, a execução integral das vigas metálicas, cujos pesos unitários e totais são demonstrados a seguir.

A coerência técnica desse valor é validada por meio de referências especializadas. A metodologia de cálculo utilizada baseia-se em dados do CBCA (Centro Brasileiro da Construção em Aço) e da ABECE (Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural), sendo compatível com o tipo de estrutura — uma cobertura metálica leve com vãos significativos, na ordem de 26 metros, e modulação típica entre 5 e 8 metros. A adoção dos pesos atende, ademais, à NBR 6120:2019, garantindo a correta consideração das cargas permanentes na fase de concepção do projeto.

No que tange à medição de avanço físico e faturamento, o critério adotado relaciona o peso executado com a área total da cobertura. Primeiramente, é quantificado o peso total de aço requerido para toda a execução da cobertura, conforme detalhado nos projetos estruturais.

Como o item orçamentário na planilha SEINFRA (ou outro órgão) é frequentemente medido e pago por metro quadrado (m²) de cobertura, estabelece-se a seguinte analogia: **o percentual do peso do aço fornecido e montado corresponde diretamente ao percentual da área de cobertura executada.** Essa correlação é tecnicamente aceitável porque a composição de custo do SEINFRA para este item abrange de forma integrada tanto a mão de obra de montagem quanto o custo dos componentes estruturais de aço.

As informações extraídas do projeto estrutural e da composição de custo detalham a lista e o peso dos materiais necessários especificamente para cada parte da cobertura, servindo como base para a medição do avanço físico da estrutura.

Na 9ª medição, que ocorreu no dia 18/09/2025, foi considerado o fornecimento de sete vigas, cada uma com 25,80 metros de comprimento de projeção.

Para a 10ª medição, a qual esse relatório se trata, estão sendo consideradas as terças. Os cálculos conforme as especificações do projeto estrutural constam na tabela abaixo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU
Estado do Espírito Santo
Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura

CÁLCULO DO PESO DA ESTRUTURA CONFORME PROJETO

POS	DESCRIÇÃO	AÇO	QNT	COMP. (MM)	COMP. (M)	KG/M	KG/UND	PESO (KG)
1	PEL 150X35X3,35 MM	ASTM A36	14	14430,65	14,43	7,41		1.496,97
2	PEL 150X35X3,35 MM	ASTM A36	14	13744,75	13,74	7,41		1.425,39
3	PEL 150X35X3,35 MM	ASTM A36	14	800,03	0,8	7,41		82,99
4	PEL 150X35X3,35 MM	ASTM A36	28	1062,39	1,06	7,41		219,93
5	PEL 35X35X3,00 MM	ASTM A36	448	903,65	0,9	1,6		645,12
6	PEL 35X35X3,00 MM	ASTM A36	14	851,88	0,85	1,6		19,04
PESO EXECUTADO 9ª MEDIÇÃO								3.889,44
PERCENTUAL EXECUTADO 9ª MEDIÇÃO								37,80%
T2	UL 150X75X25 # 2,66	ASTM A36	56	5980	5,98	7,3		2.444,62
T1	UL 150X75X25 # 2,66	ASTM A36	28	6990	6,99	7,3		1.428,75
PESO EXECUTADO 10ª MEDIÇÃO								3.873,37
PERCENTUAL EXECUTADO 10ª MEDIÇÃO								37,65%
E	Varão 12,5	ASTM A36	126	120	0,12	0,96		14,52
D	CH # 12,5x150x1970	ASTM A36	14	-	-		28,99	405,86
Gr	Varão 10,0	ASTM A36	144	320	0,32	0,61		28,11
C	CH # 2,66x70x70	ASTM A36	172	-	-		0,1023	17,60
EB	PEL U 50	ASTM A36	2	25800	25,8	1,56		80,50
E6	PEL U 50	ASTM A36	18	300	0,3	1,56		8,42
E5	PEL U 50	ASTM A36	36	1686	1,69	1,56		94,91
E4	Varão 12,5	ASTM A36	36	2130	2,13	0,96		73,61
E3	Varão 12,5	ASTM A36	36	2550	2,55	0,96		88,13
E2	Varão 12,5	ASTM A36	108	1800	1,8	0,96		186,62
E1	Varão 12,5	ASTM A36	36	1885	1,89	0,96		65,32
MF	PEL 35X35X2,00 MM	ASTM A36	224	1250	1,25	1,1		308,00
SMF	PEL 35X35X2,00 MM	ASTM A36	112	280	0,28	1,1		34,50
B	CH # 1/8"x95x195	ASTM A36	112	-	-		0,462	51,74
A	L 200X100 # 1/8"	ASTM A36	112	220	0,22	7,39		182,09
ED	Varão 12,5	ASTM A36	24	2132	2,13	0,96		49,08
ED1	Varão 12,5	ASTM A36	4	1349	1,35	0,96		5,18
CX4	Varão 10,0	ASTM A36	16	6250	6,25	0,61		61,00
CX3	Varão 10,0	ASTM A36	8	6200	6,2	0,61		30,26
CX2	Varão 10,0	ASTM A36	40	6400	6,4	0,61		156,16
CX1	Varão 10,0	ASTM A36	8	6300	6,3	0,61		30,74
T2	UL 150X75X25 # 2,66	ASTM A36	8	5980	5,98	7,3		349,23
T1	UL 150X75X25 # 2,66	ASTM A36	4	6990	6,99	7,3		204,10
PESO A SER EXECUTADO								2.525,68
PERCENTUAL A SER EXECUTADO								24,55%
PESO TOTAL DA ESTRUTURA								10.288,51

COMPOSIÇÃO SEIMFRA



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU
Estado do Espírito Santo
Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura

C1326 - ESTRUTURA DE AÇO EM ARCO VÃO DE 20m

	UND	COEF.	PREÇO	TOTAL	INCC	BDI	DES- CONTO	PREÇO FINAL	VALOR FINAL	
MAO DE OBRA										
11530	MONTADOR	H	1,8000	23,1700	41,7060	4,65	9,25	-10,40	26,67	48,01
10037	AJUDANTE	H	1,5600	18,6300	29,0628	3,74	7,44	-8,36	21,45	33,45
				Total Referencial:	70,7688				Total contrato:	81,46
MATERIAIS										
COMPONENTES										
10824	ESTRUTURAIS DE AÇO	KG	11,1000	7,3900	82,0209	1,48	2,95	-3,32	8,51	94,42
				Total Referencial:	82,0209				Total contrato:	94,42
				Total Composição Original:	152,80				Total Composição Contrato:	175,89

INCC-DI: 20,07%
BDI: 33,25%
DESCONTO: 28,05%

Peso da estrutura conforme o projeto = 10.288,51 kg.
Peso executado da estrutura conforme o projeto 9ª medição = 3.889,44 kg.
Peso executado da estrutura conforme o projeto 10ª medição = 3.873,37 kg.
Peso a ser executado da estrutura conforme o projeto = 2.525,68 kg.

Percentual do peso da estrutura executado 10ª medição = 37,65%;

Como a medição é por m2, temos:

Estrutura de aço em arco vão de 20m – 1.118,72 m² x 175,89 R\$/m² = R\$ 196.771,66;

Considerando que 37,65 % foi executado, temos:

R\$ 196,771,66 x 0,3765 = R\$ 74.084,53.

Obtendo a unidade de medida em m²:

R\$ 74.084,53 / 175,89 R\$/m² = 421,19 m²



Foto 01 – estruturas metálicas – área interna da quadra – ano 2026 – Arquivo Pessoal



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRACU
Estado do Espírito Santo
Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura



Foto 02 – estruturas metálicas – área interna da quadra – ano 2025 – Arquivo Pessoal

Para medição do valor restante do item, será necessária a conclusão dos serviços, conforme projeto estrutural, em sua totalidade.

5.1.1 Cobogó de concreto 40 x 40 x 10 cm, tipo reto, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, espessura das juntas 15 mm

Quantidade de cobogó executada = 71 peças.
Tamanho da peça = 0,40 x 0,40 m = 0,16 m²

Área de alvenaria de cobogó executada = 71 x 0,16 = 11,36 m²



Foto 03 – Cobogó de concreto – ano 2026 – Arquivo Pessoal

6.1.1 PM1 e PM2 - kit de porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), padrão médio, 90x210cm, espessura de 3,5cm, itens inclusos: dobradiças, montagem e instalação do batente, fechadura com execução do furo - fornecimento e instalação. af_12/2019

Quantidade executada = 3,0 und.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRACÚ
Estado do Espírito Santo
Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura



Foto 04 – Porta 90x210 – ano 2026 – Arquivo Pessoal

9.2.2 Cerâmica 10 x 10 cm, ref Camburi branco Eliane, Cecrisa ou Portobello, empregando argamassa colante, inclusive rejuntamento junta plus cinza claro esp. 3 mm

Paredes externas do vestiário = $4,3 \times 2,9 \times 2 = 24,94 \text{ m}^2$

9.2.3 Cerâmica 10 x 10 cm, marcas de referência Eliane, Cecrisa, Portobello ou Strufald ou similar, na cor AMARELO CANÁRIO, com rejunte esp. 0.5 cm, empregando argamassa colante

Paredes externas do vestiário = $2,9 \times 1,55 + 2,9 \times 0,8 \times 2 = 9,14 \text{ m}^2$

9.2.4 Cerâmica 10 x 10 cm, marcas de referência Eliane, Cecrisa, Portobello ou Strufald ou similar, na cor AZUL ROYAL, com rejunte esp. 0.5 cm, empregando argamassa colante

Paredes externas do vestiário = $2,5 \times 3,45 \times 2 + 2,5 \times 4,1 \times 2 = 37,75 \text{ m}^2$



Foto 05 – Cerâmica de parede tamanho 10x10, diversas cores – ano 2026 – Arquivo Pessoal

13.2.2 Caixas de inspeção de alv. blocos concreto 9x19x39cm, dim, 60x60cm e Hmáx = 1m, com tampa de conc. esp. 5cm, lastro de conc. esp. 10cm, revest



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU
Estado do Espírito Santo
Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura

intern. c/ chapisco e reboco impermeabilizado, incl. escavação, reaterro e enchimento

Quantidade executada = 2,0 und.



Foto 04 – Caixa de passagem em alvenaria para rede de esgoto – ano 2026 – Arquivo Pessoal

15.1 Vaso sanitário padrão popular completo com acessórios para ligação, marcas de referência Deca, Celite ou Ideal Standard, inclusive assento plástico

Quantidade executada = 2,0 und.



Foto 03 – Vaso sanitário – ano 2026 – Arquivo Pessoal

17.1.1 Quadro de distribuição de energia em chapa de aço galvanizado, de embutir, com barramento trifásico, para 12 disjuntores - fornecimento e instalação. af_10/2020

Quantidade executada = 1,0 und.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRACÚ
Estado do Espírito Santo
Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura

17.1.2 Quadro de distribuição de energia em chapa de aço galvanizado, de embutir, com barramento trifásico, para 24 disjuntores - fornecimento e instalação. af_10/2020

Quantidade executada = 1,0 und.

17.1.5 Mini-Disjuntor monopolar 10 A, curva C - 5KA 220/127VCA (NBR IEC 60947-2), Ref. Siemens, GE, Schneider ou equivalente

Quantidade executada = 7,0 und.

17.1.6 Mini-Disjuntor bipolar 20 A, curva C - 5KA 220/127VCA (NBR IEC 60947-2), Ref. Siemens, GE, Schneider ou equivalente

Quantidade executada = 5,0 und.

17.1.7 Mini-Disjuntor bipolar 25 A, curva C - 5KA 220/127VCA (NBR IEC 60947-2), Ref. Siemens, GE, Schneider ou equivalente

Quantidade executada = 8,0 und.

17.1.8 Disjuntor termomagnético tripolar 150 A, padrão DIN (Europeu - linha branca), corrente 10 KA

Quantidade executada = 2,0 und.



Foto 04 – Quadro de distribuição 2 – ano 2026 – Arquivo Pessoal



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRACU
Estado do Espírito Santo
Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura



Foto 05 – Quadro de distribuição geral – ano 2026 – Arquivo Pessoal

17.3.4 - Cabo de cobre termoplástico, com isolamento para 1000V, seção de 35.0 mm²

O desempenho do sistema elétrico só é validado após testes (megagem, continuidade, funcional, carga), que ainda não foram realizados em todos os circuitos. Assim, parte do valor deve permanecer retida até a comprovação do desempenho e conformidade, dessa maneira foi considerado 70% dos serviços executados

18.7 Caixa de inspeção em PVC, diâmetro 300 mm, ref TEL-552, marca de referência Termotécnica ou equivalente, inclusive escavação e reaterro

Quantidade executada = 2,0 und.

18.9 Haste de aterramento 5/8 para spda - fornecimento e instalação. af_12/2017

Quantidade executada = 8,0 und.



Foto 04 – Haste de aterramento em caixa ter – ano 2026 – Arquivo Pessoal



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU
Estado do Espírito Santo
Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura

20.1.10 Pintura com nata de cimento sobre superfície áspera a três demãos

Foi considerada a execução parcial do serviço tendo em vista que será necessária a execução de outras demãos para que seja obtida a qualidade desejada.

Quantidade medida = 158,96 m²

Ibiracu-ES, 12 de março de 2026.

Vitor Guilherme Mota

Engenheiro Civil – CREA ES-039751/D