

que tornam indigerivel parte dos principios immediatos digeriveis da herva. A alimentação com herva é depois mais economica, porque as despesas para transformal-a em feno, as de transporte e de conservação tornam-no mais caro do que a herva correspondente.

Não só isso; mas o uso do feno, quando contem hastes duras e coriáceas pode ser causa de picadas na mucosa buccal, na pharynge e no esophago, que determinando discontinuidade abrem a entrada aos microorganismos, tornando-se causa de infecções damnosas.

Da enunciação theorica porém, vindo á execução pratica, é claro que forçosamente o agricultor deve empregar tambem forragens seccas; por isso elle deverá cuidar de seu gado consumir a maxima quantidade possivel de forragens no estado verde e uma minima em forma de feno, pelas razões hygienico-economicas que apontámos.

Nunca será demasiada a propaganda em favor dos hervaes, especialmente autumnno-verninos e primaveris e a silogem das forragens frescas, sobretudo quando o fim zootechnico seja o leite, e o uso das mesclas de forragens seccas com verdes, condição essencial esta, na passagem da alimentação secca á verde ou vice-versa.

Mas, voltemos ás rações.

(A concluir no proximo numero).

Dr. Celeste Gobbato.



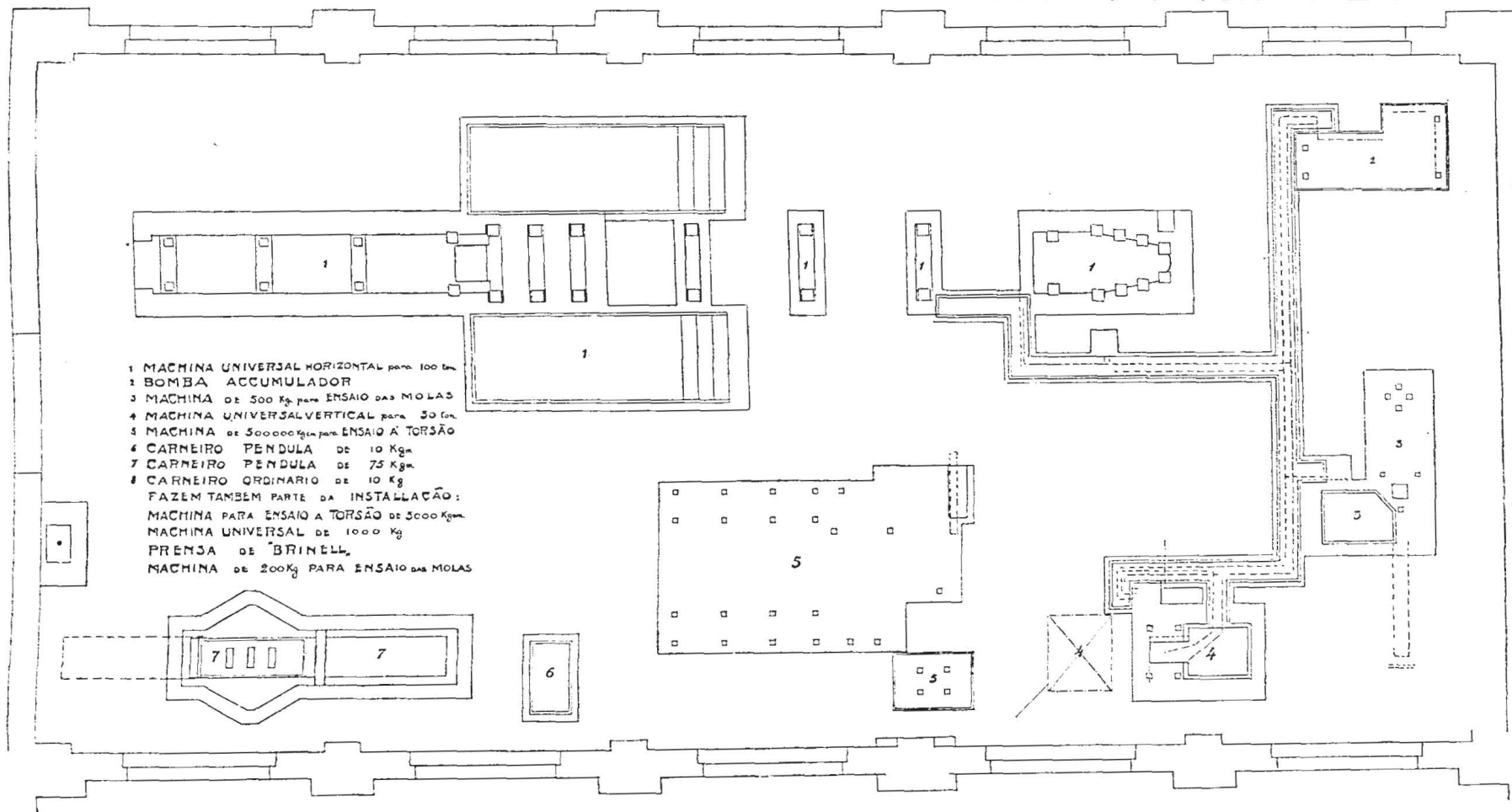
Laboratorio de Resistencia dos Materiaes

No mundo inteiro causam cada vez maior admiração os grandes trabalhos de engenharia em consequencia do desenvolvimento continuamente levado á sciencia que estuda a estabilidade das construcções. Mas não somente esta tem sido a causa de taes progressos, sinão tambem um constante aperfeiçoamento dos processos industriaes para a obtenção dos materiaes e bem assim o conhecimento exacto destes para saber-se até onde com elles se pode contar.

Com effeito, as construcções de alvenaria desenvolveram-se extraordinariamente no seculo proximo findo. As pontes, com a descoberta das caes hydraulicas pelo anno de 1820, receberam novo incremento na conquista de vãos até então considerados impossiveis para esse genero de construcções, ao mesmo tempo que foram adoptados arcos muito mais abatidos, (ponte de Chester, na Inglaterra, vão de 61m, construida em 1834). O emprego relativamente recente do cimento armado permittiui a execução de pontes ainda mais arrojadas, que se fazem tambem notar por uma extraordinaria elegancia (viaduto de Teufen, na Suissa vão central de 79m, construido em 1908 — ponte do Risorgimento, na Italia, vão unico de 100m, construida em 1912 (?).

As grandes represas d'agua, barrando ás vezes valles inteiros e creando verdadeiros lagos artificiaes para abastecimento de aguas, irrigação, armazenamento de força etc., alcançando ás vezes alturas consideraveis (represa de Furens ou Gouffre d'Enfer, na França, com uma altura maxima de 56m, armazenando 1.600.000m³, construida em 1866 — represa de Quaker Bridge do New Croton Aqueduct, nos

PLANTA ^{do} BAIXA GABINETE DE RESISTENCIA DOS MATERIAES



Estados Unidos, com uma altura maxima de 63m, armazenando..... 22.715.000m³, (?), construida em 1907 — represa de Urft, na Alemanha, com uma altura maxima de 58m, armazenando 54.516.000m³, construida em 1904); o cimento armado nas construcções civis; as esguias chaminés modernas e muitos outros trabalhos vêm ainda confirmar o quanto se tem progredido na sciencia da construcção.

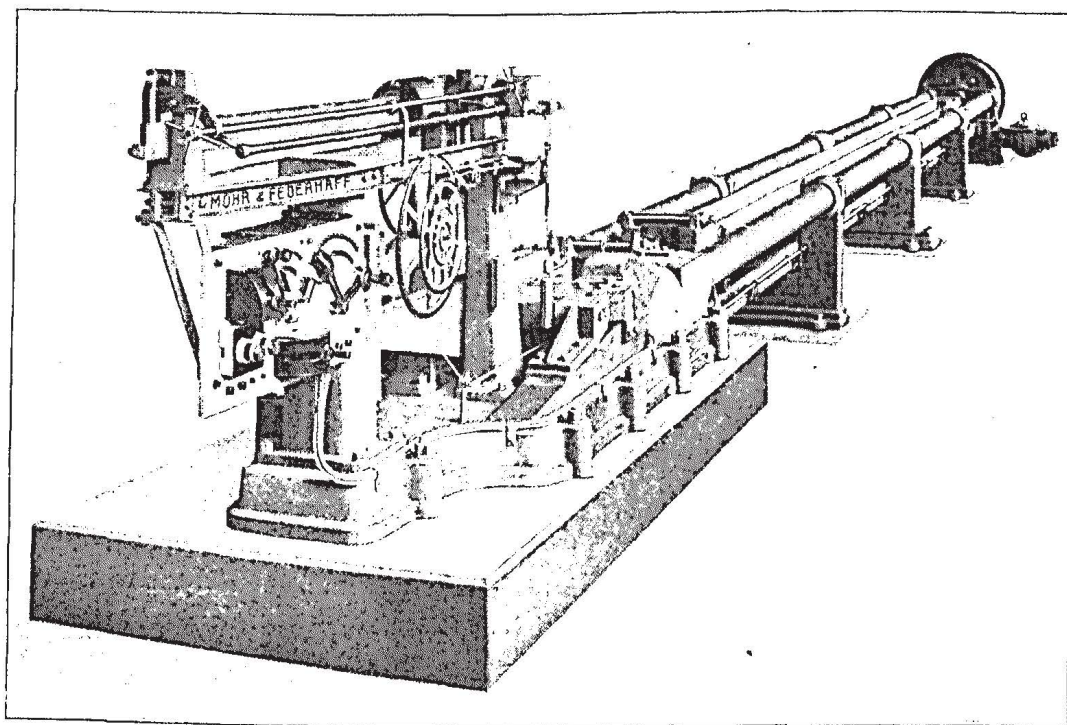
As pontes de madeira marcaram época na segunda metade do seculo XVIII (ponte escorada de Schaffhouse, na Suissa, vão de 59m, construida em 1757 — ponte pendurada (*hängwerkbrücken*) de Wettingen, na Suissa, vão de 119m, construida em 1777). Posteriormente os americanos, creando novos typos (*bowstring* — Brown — Long — Howe, etc.) vieram ainda mais ampliar o emprego deste material (Cascade Bridge, nos Estados Unidos, vão de 84m, construida em 1849 e que é uma ponte de treliça em arco). Dos typos americanos aquelle que mais se tem espalhado é o Howe, treliça recta, com o qual se pode attingir até 75m de vão. O uso das pontes de madeira, porém, tende a diminuir pela concorrência que lhe fazem as de ferro, continuando contudo o seu emprego nos logares onde ella é encontrada á mão e onde o ferro teria que supportar fortes despesas de frete; ou quando se necessita grande rapidez na execução do trabalho ou ainda quando se trata de pontes provisórias.

São porém, e principalmente, as construcções metallicas que maior proveito tiraram do que digo no inicio do presente artigo. Em fins do seculo XVIII appareceram as primeiras pontes metallicas com o emprego do ferro fundido (ponte de Coalbrookdale, na Inglaterra, vão de 30m, construida em 1779 — ponte de Carroussel, na França, vão de 48m, construida em 1839). Mas foi posteriormente com o seculo XIX, e pelo emprego do ferro laminado que as construcções metallicas attingiram um grande desenvolvimento, dando-nos as gigantesas ossaturas metallicas taes como a ponte Britannia na Inglaterra, typo tubular, vão de 140m, construida em 1850 — a ponte suspensa de Brooklyn, nos Estados Unidos, vão de 486m, construida em 1873 — a ponte de Firth of Forth, na Escossia, typo cantilever, vão de 521m, construida em 1890 — a ponte em arco de Alexandre III, na França, vão de 108m., construida em 1900 e notavel pelo seu grande *surbaissement* (flecha de 6,25m) — a torre Eifel na França, com 300m de altura, construida em 1900 — as monumentaes *gares*, etc.

O conhecimento perfeito dos materiaes de construcção nos é dado submettendo-os ao exame physico e chimico e aos ensaios technologicos e mecanicos. O primeiro nos dá boas indicações sobre a estrutura do material, sua homogeneidade, falhas, bom fabrico etc... O exame chimico, dando-nos a composição dos materiaes e das substancias extranhas que eventualmente contenham, nos esclarecerá sobre algumas de suas propriedades e sobre o modo por que se comportarão em presença de outros corpos ou dos agentes atmosfericos. O exame tecnologico nos indicará suas principaes propriedades industriaes pela verificação da fragilidade, tenacidade, dureza, malleabilidade, fusibilidade, soldabilidade, fendibilidade, etc.; o conhecimento destas propriedades nos dará immediatamente indicações sobre a maneira de trabalhar os materiaes e sobre o genero de esforços que poderão supportar nas construcções. Vem finalmente o ensaio mecanico que é do dominio da resistencia dos materiaes e cuja importancia farão resaltar as linhas abaixo.

Os materiaes que entram em uma construcção — metaes — madeiras — agglomerados hydraulicos — pedras naturaes e artificiaes,

etc. acham-se ahí sujeitos a diversos generos de esforços, os de compressão, distensão, flexão, cisalhamento e torsão que a resistencia nos ensina a determinar. E' o conhecimento destes esforços que nos indica immediatamente as dimensões que devemos dar ás diferentes partes da construcção de modo a ficarem satisfeitas estas duas condições: segurança e economia. Para satisfazer a primeira devemos dar a cada parte da construcção dimensões taes que os esforços unitarios que ella supporta estejam de accordo com a natureza do material empregado; satisfaz-se a segunda empregando a menor quantidade possivel de material sem prejuizo da primeira condição. Para attingir, porém, este desideratum é necessario o conhecimento das constantes especificas dos materiaes, das quaes as principaes são: O coefficiente de elasticidade, o limite de elasticidade, a carga de ruptura e a carga pratica de segurança. O primeiro coefficiente entra



Machina universal de 100.000 kg. para provas de resistencia

como elemento em todos os calculos em que se estuda a deformação produzida nas construcções devido ás cargas que sobre ellas actuam e em virtude da maior ou menor elasticidade de que são dotados todos os materiaes; as outras constantes são relativas á verificação da estabilidade destas mesmas construcções. E' para a determinação destas constantes que serve o laboratorio de resistencia dos materiaes.

Para o Rio Grande do Sul, rico em materiaes de construcção, principalmente madeiras e pedras naturaes, a creação deste laboratorio vem pois preencher uma lacuna que desde muito se fazia sentir. Mas não somente para estes materiaes servirá elle, senão tambem para os importados da Europa, principalmente metaes e cimentos, pois até o presente não se podia verificar si o material comprado no estrangeiro satisfazia as condições contractuaes em relação

á resistencia. Além disto alguns materiaes, o cimento principalmente, podem deteriorar-se e entrando nos calculos com os coefficients que as fabricas fornecem ao fazer a expedição do material, podem resultar surpresas bem desagradaveis.

As construcções de cimento armado, tão em voga actualmente e que entre nós começam a tomar certo desenvolvimento, devem ser baseadas sobre o conhecimento exacto dos coefficients do cimento e do ferro e a falta de taes elementos obriga a adoptar, por prudencia, dimensões sempre superiores áquellas que nos são dadas pelo calculo, o que naturalmente vae em prejuizo da economia pela maior quantidade de material empregado, facto este que se faz principalmente sentir quando as obras são de certo vulto. Esta mesma observação pode-se applicar a outros materiaes principalmente quando se trata de trabalhos não correntes.

Pode-se bem aquilatar da importancia de um laboratorio de resistencia dos materiaes quando se pensa que no estrangeiro as administrações dos trabalhos publicos, do exercito, da armada, das estradas de ferro, as grandes fabricas, etc., ou mantêm laboratorios proprios para o exame de todo o material recebido ou produzido, ou então fazem acompanhar por pessoal seu o fabrico do material encomendado e bem assim as provas de resistencia a que é submettido depois do que somente, verificado que satisfaz as condições estabelecidas em contracto, é acceito.

O laboratorio de resistencia dos materiaes que a Escola de Engenharia vae montar occupará um salão de 10m X 20m, tendo outras dependencias annexas. As machinas deste laboratorio já foram recebidas e permittirão a execução de qualquer experiencia referente ao assumpto. Foram fornecidas por uma das melhores casas allemãs, especialista no fabrico deste material.

João Serlini.

