



## 公司概况:



**Companhia Siderúrgica Nacional**  
巴西

CSN是世界上最大的高性能一贯作业钢厂之一，拥有580万吨的年产量能力，以及近8000名员工。该工司致力于钢铁、能源、水泥生产、采矿和物流，并拥有最全面的高附加值扁钢生产线，为整个南美大陆提供货源。



目前公司资产包括整合钢厂、五个工业基地 (其中一个在美国一个在葡萄牙)、铁矿、石灰石和白云石矿场、一个大型扁钢经销商、港口码头、以及在铁路和两个水力发电站的股份。

CSN在巴西和海外提供一系列商业活动，包括汽车、民用建筑、包装、家用电器和用于特殊用途的贴牌生产。

公司的钢铁产品通过它的销售队伍和经销商销往巴西以及北美洲、欧洲和亚洲的71个国家。

## 挑战:

当我们已经在享受钢铁工业中最低的生产成本之一以及最高的EBITDA (未计利息、税项、折旧及摊销前利润) 时，有远见的CSN决定实施SCOOP (钢铁成本优化)。SCOOP是一项决策支持工具，它可以在符合整体操作的所有质量和技术要求限制下，选择最好的原材料组合，以优化整个制钢工艺的收益。

Eneas Garcia Diniz--钢铁执行理事在一个专业的出版物中发现了SCOOP，这个能提供很多可能性及优势，并能更深层次地优化生产成本的工具令他激动不已。他决定联系N-SIDE—钢铁工业界专业从事运筹学 (Operations research) 的公司。





## 钢铁案例研究

▶▶ 在第一次介绍中，N-SIDE的代表演示了SCOOP适用于巴西市场特定情况的客户端解决方案（即有限的矿物选择以及煤和焦炭的进口）。不同类型的模拟以及工具计算的快速一开始就令人印象深刻，并且确定了SCOOP可以为CSN提供在策略支持和成本节约的潜力。

### “SCOOP是一个奇迹的工具！”

#### 解决方案：

CSN有发展自有模型以控制每一个工艺的传统。SCOOP更进一步提供一个能在技术上及经济上优化整套制钢工艺的整合解决方案，同时考虑每一个部门的贡献。对于CSN来说，SCOOP最宝贵的优势就是能够考虑所有生产阶段来计算优化后的产品混合。

一个整合模型的增值。“SCOOP的整合模型拥有多种优势，并且可以通过很多实例来体现，”SIDINEY NASCIMENTO SILVA先生—冶金工艺经理说：“CSN每天都在使用SCOOP”。

“CSN拥有自己的铁矿（烧结矿、团矿和块矿）” Nascimento Silva先生解释说：“有时锰含量低于我们技术指标的要求。这就是说我们必须购买一些锰含量水准高的外部铁矿来补充。添加外部铁矿是否是一个正确的决定呢？在过去，我们的评估很受局限，因为我们只能分析铁矿的成本以及铁合金成本在制钢中的影响。通过使用SCOOP，我们可以考虑铁矿的整个化学构成。除了锰，我们现在可以跟踪造成熔渣数量增加的二氧化硅。熔渣的增加会导致对焦炭和PCI的额外需求，导致影响被加倍，并且这关系到所有的生产部门。这是一个展现当今我们如何量化每一原材料经济影响的例子，这都归功于所有整合在SCOOP里的工艺。”

“另一个例子是脱硫作用”，Sidney Nascimento Silva继续说，“在过去，脱硫只能在鱼雷形铁包内完成，从几何学的角度来说这并不是最有效的容器。现在这一处理也可在铁水包内进行，以达到更有效的反应。不幸的是CSN的基地空间有限，不能允许最先进设施的安装，也就是说还是要使用这两种方法。鱼雷形铁包和铁水包中哪个能实现最好的脱硫比率呢？得益于SCOOP，我们现在可以计算每个工艺的准确百分比，并确定实现它最经济的方法。当然SCOOP也考虑到使用两种处理方法可能对生产工艺产生的不同影响。例如：对碱性氧气转炉在正确的时刻填料以保持最高水准生产率的须求，不同的化学反应，当然还有对我们生产规划的遵守，这是我们编列预算中最重要的部份。”





## 只需一个点击就能实现多种情境

为了促进决策流程，SCOOP提供模拟多种情境的可能性，且可在几秒内进行对比。SCOOP代替多个以Excel为基础模型，成为生产和成本等相关信息的中心数据库。使用SCOOP，各种模拟间只有一点击之遥！

依据CSN，SCOOP一项非常重要的应用是焦炭机械抗力（转鼓指数）。在巴西，煤和焦炭的成本平均占钢生产成本的30%，原因是100%的煤是进口的。如果焦炉工序被看作是一个单独的实体所采取的决定，将不会和考虑到整个生产工序（包括鼓风机技术要求...等）而后采取的决定相同。通过使用SCOOP，CSN已经能够分析其对生产率、喷煤用量、铁水含硫量以及制钢厂脱硫成本的影响。

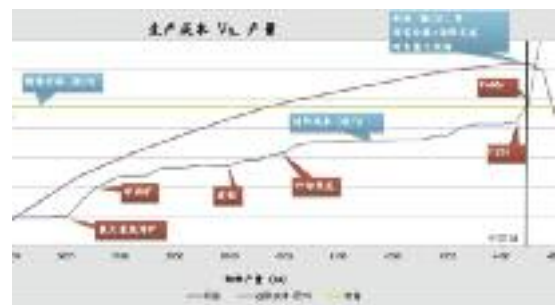
“在一个拥有两座鼓风炉的生产基地，SCOOP还可以帮助确定正确的加料平衡已达到最经济的结果。当然，不使用SCOOP也可以实现这一点，但是分析结果不会这么深入、快速且便于计算。”Sidiney Nascimento Silva先生特别指出，“在经过改造后重新启用3号鼓风机时，我们也使用SCOOP来设定生产水平。”

“当需要进行艰难的决策时，已经在安装阶段的SCOOP可以在非常短的时间内进行许多模拟。有时候必须做出快速决定，您就需要一个像SCOOP一样能够做出正确选择的工具。”Sidiney Nascimento Silva—冶金工艺经理。

再者，SCOOP通过将现有模型与客户的特定配方以及技术限制，融合在互动的应用中进行知识积累，这点对CSN来说是一个成为最好工具的重要标准。他们的经验和知识得到完好保存并可被使用。

## 灵敏度分析

“自从我们安装SCOOP，我们现在能非常简便地计算边际生产成本，比起我们以往每天计算的一般平均成本，更让我们有深入的理解。归功于生产成本曲线，我们已经能够分析什么时候是停止生产的最佳时间，以保证我们仍然获得利润”Sidiney Nascimento Silva先生说。



\*N-SIDE遵守客户的隐私，并且对客户资料高度保密，因此：所有图表中的数据都是估计值，并且不反映现有状况。然而，我们的确尝试再现N-SIDE在SCOOP中学习到的现实模拟的一般情况，相比较一些实际案例情境，模拟情况会持较保守态度（更少的节约）。

举例来说，Sidiney Nascimento Silva指出了CSN因为自有焦炭产量的限制，只能达到80%的生产率。“如果我们使用外部焦炭，这会提高边际成本。尤其是考虑到鼓风炉的两个工序，我们还需要通过添加一些团矿来减少渣壳形成的现象，以提高它的渗透性。在一个特定的生产水准下，我们没有足够的烧结矿，并可能需要再一次添加额外的团矿等等。我们的热轧带钢机有5.1百万吨/年的能力。取决于钢板市场价格或热轧带钢机一端视何者会是我们的瓶颈，如果我们继续增加生产将会提高成本。”

由于CSN在他们原材料方面的特殊性 (需要购买外部焦炭)，钢铁执行经理Eneas Garcia Diniz请N-SIDE构建了一个基于焦炭四个最重要特性的快速决策管理工具。由于CSN须进口100%的煤和20%的焦炭，在适当的价格下选择最好的产品成为关键要素。归功于这个由Eneas Diniz命名为“COKEPIT”的特殊模型，他现在可以只需一个点击，依据这工具给出的结果对焦炭评估 做出初步决定。

## 投资回报:

依据SCOOP的第一次介绍，CSN坚信这一工具的经济潜力，并且指出该投资分析是如此简单。为了保险起见，他们将最低ROI定为0.50雷亚尔每吨，并且将生产量设定为低于整体生产能力来建立他们的投资方案。“要证明投资SCOOP值得并不难。实际上，即使保持极为保守的态度，如果你考虑到生产数量，那已经意味着每年250万雷亚尔的最低额外利润。我们在SCOOP工具的投资决定是显而易见的。” Sidiney Nascimento Silva，冶金工艺经理说。

**“毫无疑问CSN决定投资SCOOP。安装启用的6个月之后，结果已经大大超过预料!”**



**Sidiney Nascimento Silva,**  
冶金工艺经理



## 钢铁 案例研究

### 关于N-SIDE:

N-SIDE是鲁汶天主教大学的附属公司，提供协助复杂决策流程的优化解决方案。我们的理论是建立在将运筹学 (Operations Research) 和数学建模整合于简单易用的IT应用中，来产生快速反馈的基础。



**N-SIDE**  
OPTIMIZING YOUR DECISIONS

Tel.: +32 (0)476 66 92 60  
steel@n-side.com  
www.n-side.com

案例研究由N-SIDE与CSN合作准备