

GRADUAÇÃO, PÓS-GRADUAÇÃO E QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL -  
NÃO BOLSISTA - CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**UMA ANÁLISE DOS SISTEMAS DE SEGURANÇA NA USINA NUCLEAR DE  
ANGRA III**

*Cláudio Antônio Alflen (claudio\_alflen@yahoo.com)*

*Eduardo Augusto Böhlke (eduardo.bohlke@hotmail.com)*

*Kelley Cristina Schumacker (schumackerkelley@gmail.com)*

*Julia Cristina Manfé (ju.manfe@hotmail.com)*

*Gabriel Augusto Schneider (gabriel\_augusto\_schneider@hotmail.com)*

*Jucimar Peruzzo (jucimar.peruzzo@ifc.edu.br)*

O Brasil atualmente conta com duas usinas nucleares em funcionamento, Angra I e Angra II, e uma terceira que está em fase de construção, Angra III. Todas as usinas nucleares em funcionamento no mundo operam a partir do processo de fissão nuclear, que consiste em “quebrar” o núcleo de um átomo de um elemento, geralmente o urânio 235, manter uma reação em cadeia controlada, e extrair sua energia. Os grandes acidentes nucleares, como Three Mile Island em 1979 nos EUA, Chernobyl em 1986 na Rússia (atual Ucrânia), e Fukushima em 2011 no Japão, abalaram profundamente a indústria nuclear mundial. E quanto às usinas nucleares brasileiras, elas são seguras? Tendo em vista esses acidentes, o objetivo desse trabalho é demonstrar o que houve de errado nessas usinas, quais sistemas de segurança eram usados, bem como comparar com as usinas nucleares brasileiras, em especial Angra III, que começou a ser construída na década de 1970 e poderá entrar em

funcionamento mais de 50 anos depois. Será que a tecnologia de Angra III já não está ultrapassada? As usinas de Angra I e Angra II produzem cerca de 3% da energia elétrica brasileira. Elas operam com um reator do tipo PWR (reator de água pressurizada), que é o mais utilizado do mundo. O reator de Three Mile Island que derreteu era desse tipo, mas não teve vazamento de radiação. O reator de Chernobyl era do tipo RBMK, utilizava grafite como moderador e não tinha vários itens de segurança. O maior acidente nuclear da história foi causado por uma série sucessiva de erros dos operadores, que violaram várias normas de segurança. Os reatores de Fukushima eram do tipo BWR (reator de água fervente), e o acidente foi consequência do maior terremoto e tsunami da história do Japão. O projeto de Angra III utiliza Angra II como referência, mas incorpora todas as modificações nela introduzidas e outras, com o objetivo de melhoria de segurança e desempenho. Ela está projetada para suportar os tornados e abalos sísmicos mais intensos já registrados no país, bem como está de acordo com todas as normas internacionais. A sala de controle de Angra III é projetada com tecnologia digital e as atuações de componentes e monitoração de processos e alarmes são realizadas através de telas digitais em computadores. Em caso de perda da interface homem-máquina digital, estará disponível um painel de segurança convencional para a operação da usina. Atualmente estão sendo construídas 60 usinas nucleares no mundo, e destas, 50 possuem reatores PWR. Estas 50 usinas nucleares PWR têm os sistemas similares aos das usinas de Angra II e III. Em relação aos sistemas de segurança, 42 usinas PWR em construção possuem sistemas similares aos de Angra II e III. As outras 8 usinas possuem os sistemas de segurança extensivamente passivos, ou seja, não necessitam de suprimento elétrico para a atuação. Angra III, como a maioria das usinas PWR em construção, necessitam de geradores diesel de emergência para garantir a atuação dos sistemas de segurança.