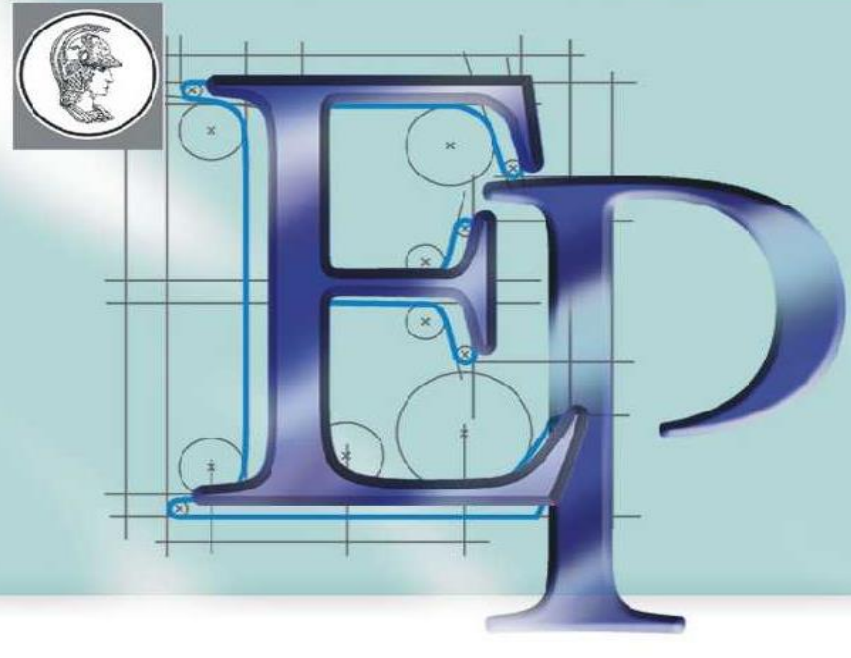


# Projeto de Formatura - 2022



## PCS - Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

### Engenharia Elétrica – Ênfase Computação

Tema:

## Sistema de Auditoria de Faturas de Energia em Geração Distribuída

### Introdução

A chamada Geração Distribuída (GD) é o termo dado à energia elétrica gerada no local de consumo ou próximo a ele por fontes de energia renováveis. Ela permite uma redução de custos a longo prazo e apresenta um grande potencial de crescimento no Brasil devido a abundância de recursos naturais e alta incidência de luz solar no país.

As normas de Geração Distribuída preveem que o consumidor possa abater de suas tarifas de consumo a quantidade de energia gerada, e em caso de excedente receba “créditos de energia” com validade de até 60 meses, podendo estes serem usados caso haja consumo maior do que a produção dentro de tal prazo de validade.

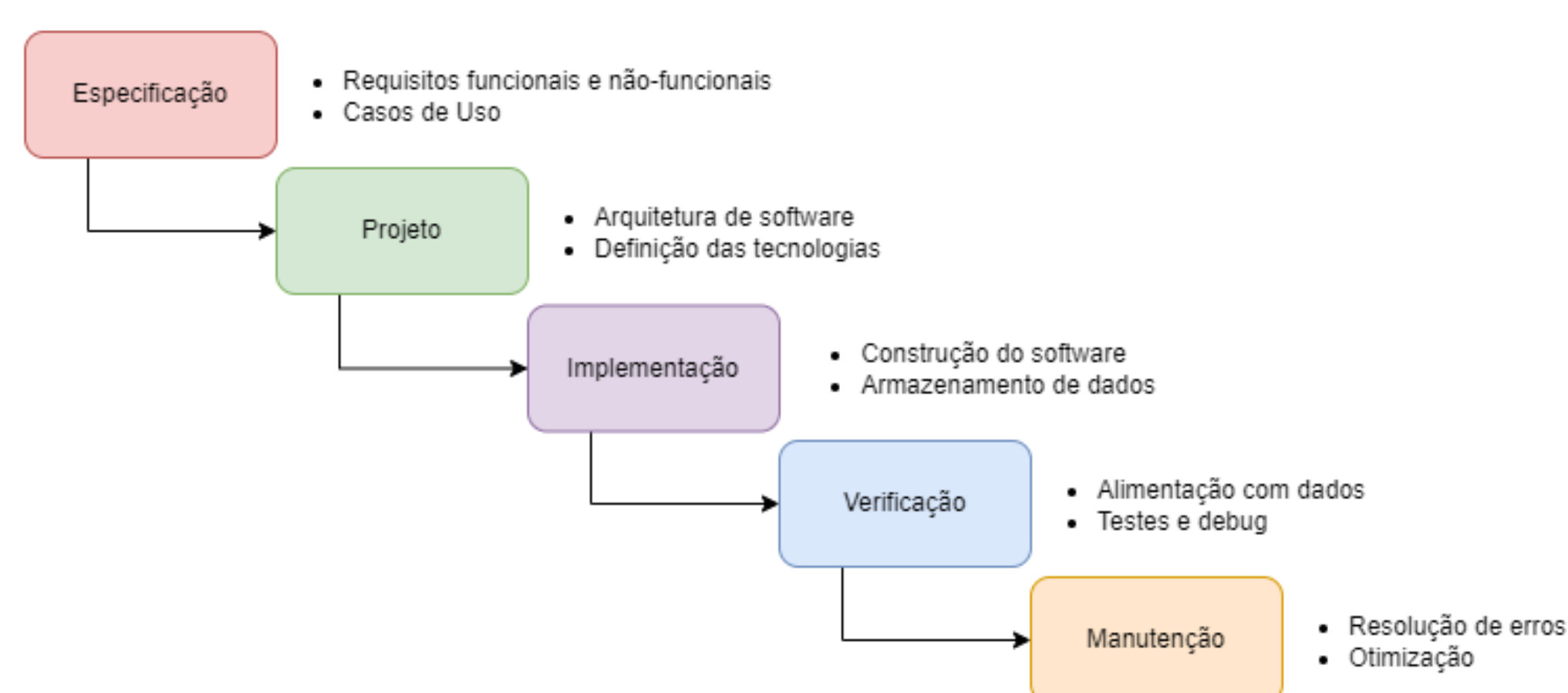
Ao consolidar todo o processo de um mês em uma fatura é preciso medir a energia consumida e injetada na rede, levar em conta a tarifa e valoração daquela energia dependendo do horário, calcular créditos acumulados e descontá-los devidamente, dividir a conta de acordo com o rateio planejado para aquela usina... Por vezes, a distribuidora não consegue gerir todos esses dados de forma correta e quem sai no prejuízo é o consumidor, pagando mais que deveria por erros de cálculo e sem ter consciência disso.

### Objetivo

A fim de resolver os problemas no cálculo da compensação de energia elétrica, os valores calculados de tarifa, consumo, injeção na rede, compensação e saldo podem ser extraídos da fatura recebida pelo consumidor e utilizados para alimentar um software que cruze estes dados e audite a fatura, provendo consistência no processo e garantindo o benefício econômico da instalação no contexto de GD.

### Método

Para montar a plataforma web idealizada, a confecção segue uma sequência de desenvolvimento de projeto baseado num modelo em cascata, onde cada etapa é seguida de outra em um único fluxo. As etapas definidas são Especificação, Projeto, Implementação, Verificação e Manutenção.



### Resultados e discussão

Após mapear os itens de um determinado leiaute de fatura, a captura de dados é capaz de discriminá-los e inseri-los no sistema. Segue abaixo um exemplo do modelo da Energisa Sul-Sudeste com informações sensíveis censuradas e o resultado da captura.

Conta Referente a	Apresentação	31/10/2022
Setembro/2022	06/10/2022	31/10/2022

Descrição	Quantidade	Tarifa	Valor Total	Base Calc.	%	ICMS	Base Calc.	% (R\$)	COMPENSA
001 Consumo em kWh - Ponta	181,85	1,8182	330,50	36,27	10,35	27,41	1,81	8,49	
001 Energia Injetada - Ponta	181,85	1,8182	330,50	36,27	10,35	27,41	1,81	8,49	
001 Consumo em kWh - Fora Ponta	1.159,20	0,4480	519,34	57,48	49,47	433,86	3,03	13,95	
001 Energia Injetada - Fora Ponta	1.159,20	0,4480	519,34	57,48	49,47	433,86	3,03	13,95	
001 Energia Reativa Exced em kWh - Ponta	20,10	0,3402	6,84	7,95	18	1,41	8,44	0,04	0,20
001 Energia Reativa Exced em kWh - Fora Ponta	192,40	0,3402	65,46	67,35	18	12,08	82,27	0,27	1,80
002 Demanda de Potência Medida - Fora Ponta	8,40	20,3491	170,92	0,00	0,00	169,92	1,74	8,21	
002 Demanda Potência Não Consumida - Ponta	624,10	20,3491	12,698	0,00	0,00	12,698	110,97	0,11	
002 Demanda Potência Não Consumida - Fora Ponta									
007 Cotas de Luz Pub			45,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMPENSAÇÃO DO CONSUMO	VENCIMENTO	TOTAL A PAGAR
	14/10/2022	R\$ 16.925,11

É possível visualizar abaixo o substrato final de todo o tratamento realizado: a página de detalhes de uma fatura inserida no sistema. Ela apresenta os dados gerais da fatura, um resumo energético, as regras de auditoria aplicadas e seus resultados.

**Fatura Referente a Dezembro 2022**

**Resumo energético**

- Créditos Gerados
- Energia Compensada
- Consumo não Compensado

**Análises com Problema**

- Injeção maior que consumo, porém o saldo de créditos não aumentou
- Saldo após compensação incorreto

**Análises sem Problema**

- Energia compensada existe
- Energia compensada com valor menor ou igual à energia consumida
- Há energia compensada, porém consumo é maior que zero
- Energia consumida devidamente compensada
- Energia consumida compensada com injeção

**Dados da fatura**

Vencimento	07/12/2022	Valor Total a Pagar	R\$ 50,00	Data Emissão	03/12/2022	Energia Consumida da Rede HFP kWh	800
------------	------------	---------------------	-----------	--------------	------------	-----------------------------------	-----

**Dados da UC**

Saldo de Energia HFP kWh	20	Energia Compensada HFP kWh	800	Energia Injetada Geração HFP kWh	900
--------------------------	----	----------------------------	-----	----------------------------------	-----

Botões: Editar Fatura, Editar Unidade, Histórico

### Conclusão

O projeto se aproximou bastante do objetivo inicial proposto: resumir e automatizar a tarifação do consumo de energia elétrica de forma que um usuário leigo possa analisar e gerir suas contas. Todo conhecimento de uma área foi agregado para concepção e confecção deste projeto e ainda existe muito espaço para o desenvolvimento de novas funcionalidades e melhorias.

### Referências

Geração Distribuída — Português (Brasil). Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/geracao-distribuida>>. Acesso em 06/06/2022

Resolução Normativa N° 687, de 24 de Novembro de 2015. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em 09/07/2022

Integrantes: - Airton de Souza Oliveira  
- André Guarino de Almeida

Professor(a) Orientador(a): - Prof. Dr. Jorge Luis Risco Becerra