

A TECNOLOGIA E A EDUCAÇÃO NA ENGENHARIA: O USO DAS TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO COMO PROMOTOR DE APRENDIZADO PARA AS DISCIPLINAS FÍSICA II E FENÔMENOS DE TRANSPORTE

Pedro Henrique Rocha Chaves ¹

Gabriele Feitosa dos Santos ²

Sérgio Ricardo Ferreira Andrade Junior ³

Caroline Feitosa dos Santos ⁴

RESUMO

O crescimento tecnológico, que vem desde o início da Revolução Industrial, possibilitou a evolução e o aprimoramento de diversos setores sociais. Nos últimos anos, a tecnologia tem agido também como auxiliador nos processos educacionais. Independente do âmbito, a tecnologia está presente nos mínimos detalhes, desde o toque do despertador às luzes do semáforo. De maneira mais específica, a tecnologia está presente também na educação: cada vez mais os estudantes, também os professores, usam de mecanismos digitais como auxílio no processo ensino-aprendizagem. A linguagem de programação é um dos avanços tecnológicos que expande os horizontes educacionais, uma vez que é possível empregar a tecnologia de forma mais personalizada de acordo com o que o usuário deseja realizar. Neste trabalho descrevemos a elaboração de um programa em Linguagem C++ associado com conceitos de Mecânica dos Fluidos, a influência da tecnologia no ambiente educacional e a como esta pode agir como mecanismo no processo ensino-aprendizagem. Para isso, foi realizado um estudo sobre os conceitos de Mecânica dos Fluidos e técnicas de programação que, quando unidos, resultaram no programa aqui apresentado. Através do trabalho, foi possível ver como a programação pode ser útil na disciplina de Fenômenos de Transporte, esta que utiliza dos conceitos de Mecânica. Espera-se com este trabalho a divulgação do programa elaborado, de maneira que este possa ser ajudador e incentivador nos estudos de alunos de todos os níveis educacionais, bem como para os educadores que utilizam a tecnologia como mediador em relação aos conteúdos e os estudantes.

Palavras-chave: Tecnologia, educação, programação, engenharia, aprendizado.

INTRODUÇÃO

Viver na era digital é, de fato, viver em um mundo onde as informações fluem livremente e são de fácil acesso. Para muitos estudantes, o uso da tecnologia é uma maneira interessante de se absorver conteúdo, saindo dos mecanismos tradicionais de estudo. É importante ressaltar que a tecnologia, enquanto objeto de ensino, não está à disposição para deixar de lado a leitura, as práticas de exercícios, as aulas presenciais ou os grupos de estudos. Para Santos e Mainart (2010),

Os meios eletrônicos de comunicação oferecem amplas possibilidades para ficarem restritos transmissão e memorização de informações. Permitem a

¹ Graduando do Curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal da Bahia – IFBA, phrochaves@gmail.com;

² Graduando do Curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal da Bahia - IFBA, santosgabi2902@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal da Bahia – IFBA, srjuniorfajr@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal da Bahia – IFBA, carolsantosrb@outlook.com;

interação com diferentes formas e representação simbólica - gráficos, textos, notas musicais, movimentos, ícones, imagens -, e podem ser importantes fontes de informação, da mesma forma que textos, livros, revistas, jornais da mídia impressa.

A inclusão da tecnologia como metodologia de ensino deve ser feita de maneira cuidadosa. Há ainda estudantes que não possuem acesso definitivo às novas tecnologias (computadores e smartphones) e, por conseguinte, a correta utilização dessas tecnologias, a saber que

[...] quando se trata da implantação da informática educativa no contexto escolar, há que se considerar dois aspectos: o ensino da Informática, incluindo disciplinas sobre processamento de dados no currículo escolar; e a Informática no ensino, disponibilizando os recursos da computação para o desenvolvimento das práticas educacionais escolares. (SANTOS e MAINART, 2010)

Apesar da crescente inserção da tecnologia nas áreas educacionais, há ainda barreiras a serem quebradas, como a habituação dos professores com essas novas informações. Para Sobrinho (2011), “a escola deve ser um ambiente para se trabalhar e democratizar as tecnologias para tal é necessário que haja professores ‘capacitados’ para se fazer à mediação entre tecnologia e conhecimento transformando seu papel e modo de atuar no processo educativo.”, dessa forma, é preciso que os professores estejam dispostos a buscarem maneiras de compreenderem as novas tecnologias e o que poderão desenvolver a partir delas (SANTOS e MAINART, 2010).

A capacitação dos professores é de fundamental importância para o uso da tecnologia. A tecnologia no ambiente educacional não deve ser o professor, e sim o piloto de quadro branco, isto é, deve ser utilizada como ferramenta do educador, que será o caminho entre o estudante e a tecnologia. Diante disso, é importante dizer que

O fato de o ensino e a aprendizagem serem veiculados e processados por uma máquina, não minimiza, como já foi dito, o papel do professor, que nesta propositura tem a função de mediador e, portanto, será responsável pelo material didático postado no ambiente virtual. (MOITA, SOUZA e CARVALHO, 2011)

Quando utiliza lousa e piloto para a transmissão do conteúdo proposto ao estudante, o professor está sendo mediador. Dessa mesma forma deve ser a tecnologia, por isso

[...] devemos saber que nos dias de hoje quando o computador é usado para transmitir informação para o aluno, ele não pode assumir um papel de máquina de ensinar. Ele é uma abordagem pedagógica, instrução auxiliada pelo professor, representando assim, uma nova maneira de ampliar o conhecimento, com novas ideias e novos valores. (DORNELAS 2013)

O advento da tecnologia no ensino possibilita a expansão dos horizontes educacionais. Os professores que ainda sentem-se receosos acerca da implementação da tecnologia enquanto ferramenta precisam admitir que tais recursos, quando corretamente utilizados, são ajudadores no processo ensino-aprendizagem. A adversidade de professores no que se refere a utilização da tecnologia enquanto promotora de ensino e aceitável, uma vez que “os professores encontram grandes dificuldades em aceitar e empregar corretamente uma abordagem educacional que a maioria deles não vivenciou.” (DORNELAS et al. 2013). Como afirma Cantini et al. (2006) “a modernidade chegou à educação, à escola, ao professor e seus alunos, mas não basta termos recursos e tecnologias de última geração se não conseguirmos capacitar os professores para superar o desafio de subutilização dos recursos disponíveis.”

Os principais objetivos com a execução do presente trabalho são, além de compreender a ação da tecnologia como mediador do ensino, a criação de um programa utilizando a Linguagem de Programação C++ e os conteúdos da disciplina Fenômenos de transporte, sabendo ainda que “o principal objetivo do processo de ensino-aprendizagem por meio da tecnologia é formar alunos mais ativos, de modo que o educador e a tecnologia se tornem mediadores desse processo, devendo estar unificados para que a aprendizagem se torne eficaz” (GARCIA 2013).

É possível empregar a tecnologia de forma mais personalizada de acordo com o que o usuário deseja realizar. A programação é um método muito utilizado para tal fim. Ao utilizar uma linguagem de programação, o usuário pode desenvolver diversos programas que o ajude em tarefas das mais básicas às mais complexas, o que é muito útil no âmbito acadêmico, pois pode servir como um meio de facilitar o estudo das mais diversas áreas.

Este trabalho demonstra o uso da programação para a criação de uma ferramenta de aprendizado, feito por estudantes para estudantes – o que evidencia a facilidade e acessibilidade do método. Ao utilizar os conhecimentos adquiridos sobre C++, foi desenvolvido um programa que pudesse ajudar no estudo da Mecânica dos Fluidos, empregando assim duas áreas distintas – a programação e os fenômenos de transporte. O programa servirá de suporte para alunos do Ensino Superior, que estudarão Hidrostática e Hidrodinâmica, nas disciplinas de Física II e Fenômenos de Transporte, e para alunos de ensino médio, que tem estes assuntos como componente curricular no 2º ano.

Assim, o emprego da programação se mostrou de grande importância e viabilidade para a conclusão deste projeto. É importante ressaltar que o programa é acessível para todos os públicos, visto que a pessoa que for utilizá-lo não precisa entender de linguagem de programação. Sua utilização é primordialmente processual, mas, uma vez que o programa está

pronto, este funciona como uma máscara, que esconde todo o algoritmo desenvolvido atrás de uma interface simples e interativa.

METODOLOGIA

O trabalho apresentado foi desenvolvido com base nos conhecimentos adquiridos na matéria Técnicas de Programação, utilizando a linguagem C++, que, apesar de simples e acessível, é uma linguagem completa e que pode ser utilizada para inúmeros fins, e por isso foi escolhida para a elaboração do programa. Com as fórmulas já separadas, o trabalho consistiu na elaboração dos códigos e nos testes para a verificação de funcionalidade destes.

Para a realização deste trabalho, fez-se primeiramente a obtenção das fórmulas geométricas que seriam codificadas no programa, posteriormente foram feitos testes afim de que fosse comprovada a exatidão de resposta do programa. De maneira que fosse percebida a opinião dos possíveis usuários acerca do programa, fez-se um questionário sobre a utilização do mesmo, aplicados aos estudantes.

DESENVOLVIMENTO

Segundo Silva e Barreto Filho (2008), “os fluidos são materiais que não resistem permanentemente às mudanças de sua forma quando submetidos à ação de forças.”, isto é, são materiais que são capazes de alterar sua forma a depender do ambiente em que se encontram, como a água em uma vasilha quadrada ou redonda, que adquire a forma do recipiente. Segundo Silva (2017), “em Física, chamamos de grandeza aquilo que pode ser medido, como velocidade, tempo, massa e força.”.

Silva (2017) afirma ainda que até a década de 60 existiam vários sistemas de unidades para as mesmas grandezas, sendo assim, a vasta quantidade de unidades fundamentais atrapalhava o sistema de medidas. Por conta dessa grande variedade, a 11ª Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) criou o Sistema Internacional de Unidades (SI), este que foi utilizado para o trabalho, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Medidas, símbolos e suas respectivas unidades de medida

Medida	Símbolo	Unidade
Pressão	p	N/m ²
Força	F	N
Área	A	m ²
Densidade	d	kg/m ³

Massa	m	kg
Volume	V	m ³
Altura	h	m
Empuxo	E	N
Tempo	t	s
Vazão (em função do volume e do tempo)	φ_V	m ³ /s
Vazão (em função da área e da velocidade)	φ_V	m ³ /s
Vazão (em função da massa e do tempo)	φ_m	kg/s
Vazão (em função do peso e do tempo)	φ_V	N/s

Fonte: Autoria Própria

As definições e fórmulas utilizadas na execução do programa foram pressão, densidade, empuxo, princípios de Stevin e Pascal e vazão, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Conceitos, definições, fórmulas e siglas utilizados para o programa

Termo	Definição segundo Silva e Barreto Filho (2008)	Fórmula
Pressão	É a força que age sobre uma superfície	$p = \frac{F}{A}$
Densidade	É a grandeza física que relaciona a massa m de um corpo e seu volume V	$d = \frac{m}{V}$
Princípio de Stevin	Indica que a pressão sofrida por um corpo submerso em um fluido líquido depende da densidade do líquido, da gravidade e da altura (profundidade) em que o corpo se encontra.	$p = dgh$
Princípio de Pascal	Estabelece que Se um ponto qualquer de um líquido homogêneo e incompressível, em equilíbrio, sofre uma variação de pressão Δp , todos os pontos desse líquido serão submetidos a essa mesma variação	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
Empuxo	Em um corpo em contato com um fluido em equilíbrio, o empuxo é uma força vertical orientada de baixo para cima, cuja intensidade é igual à do peso do volume de fluido deslocado.	$E = d_L V_L g$
Vazão (Volume e Tempo)	É a situacionalidade que relaciona a proporção entre o volume e o as quais o tempo de escoamento.	$\varphi = \frac{V}{t}$

Vazão (Área e Velocidade)	É a situacionalidade que relaciona a proporção a área de escoamento e a velocidade a qual o fluido esco	$\varphi_V = vA$
Vazão em massa	É a situacionalidade que relaciona a velocidade a qual o fluido esco em uma determinada área levando em consideração a densidade do fluido.	$\varphi_V = \rho vA$
Vazão em peso	É a situacionalidade que relaciona a velocidade a qual o fluido esco em uma determinada área levando em consideração o peso específico.	$\varphi_V = \gamma vA$

Fonte: Autoria Própria

Tratando-se da lógica de programação, a declaração de variáveis informa ao processador a memória que será utilizada na execução do programa, e assim armazenar os valores necessários para os cálculos que o usuário deseja efetuar. As funções são um método de facilitar a estruturação de variados programas, pois agrupa informações, tomadas de decisões e execução de tarefas, em um bloco de código específico que pode ser reutilizado inúmeras vezes dentro do mesmo programa, e também serve de base para que outros programas sejam elaborados mais facilmente. Para utilizá-la, basta incluir no programa uma linha que chama a função, e, caso necessário, incluir seus parâmetros (variáveis ou valores que a função utiliza). Prototipar uma função é organizar o programa de uma forma visual mais eficiente, consiste em informar que a função, mas só a declara após a função principal, evitando a poluição visual para melhor entendimento do código.

Um menu interativo consiste em fazer com que o usuário possa ter escolhas e refazê-las durante o processo, para isso, o recurso da linguagem chamado laço é utilizado, que consiste em repetir uma função indefinidas vezes até que o usuário dê o comando que o finalize. Assim, é possível manter um sistema dinâmico em que o usuário possa efetuar diversos cálculos diferentes enquanto achar necessário, sem precisar reiniciar o programa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O programa apresentado foi desenvolvido com o intuito de ser mais uma ferramenta no aprendizado da Mecânica dos Fluidos – ciência tratada em disciplinas como Fenômenos de Transporte ou Física II – inspirado em outros programas como o Wolfram Alpha e o Symbolab, que são sites que facilitam o aprendizado na área de exatas desde a matemática do ensino médio, até mesmo matérias de ensino superior, como Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear.

Essas ferramentas podem ser consideradas “bússolas” no aprendizado das matérias citadas (dentre outras), pois determinam o “Norte” de um problema – o seu resultado – e o

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

aluno utiliza seus conhecimentos da disciplina para alcançá-lo, podendo assim determinar se seus estudos foram suficientes, e revisando conceitos que possam não ter sido bem compreendidos.

Uma vez que o programa for executado pelo usuário aparecerá, de início, o menu com os possíveis cálculos a serem feitos, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1. Menu do usuário

```
BEM VINDO À MECÂNICA DOS FLUIDOS!  
Escolha uma das opções abaixo:  
1-Cálculo de pressão  
2-Cálculo de densidade  
3-Cálculo de pressão segundo o Princípio de Stevin  
4-Verificação de equilíbrio segundo o Princípio de Pascal  
5-Cálculo de empuxo  
6-Cálculo de vazão volumétrica: tempo e volume  
7-Cálculo de vazão volumétrica: área e velocidade  
8-Cálculo de vazão em massa  
9-Cálculo de vazão em peso  
10-Sair  
Opção: _
```

Fonte: Autoria Própria

Dado o Menu, o usuário poderá escolher qual a opção que deseja realizar a operação. Suponhamos, por exemplo, que o usuário escolha a opção 1: Cálculo de pressão, o programa será executado conforme mostra a Figura 2.

Figura 2. Programa após a escolha da opção 1

```
BEM VINDO À MECÂNICA DOS FLUIDOS!  
Escolha uma das opções abaixo:  
1-Cálculo de pressão  
2-Cálculo de densidade  
3-Cálculo de pressão segundo o Princípio de Stevin  
4-Verificação de equilíbrio segundo o Princípio de Pascal  
5-Cálculo de empuxo  
6-Cálculo de vazão volumétrica: tempo e volume  
7-Cálculo de vazão volumétrica: área e velocidade  
8-Cálculo de vazão em massa  
9-Cálculo de vazão em peso  
10-Sair  
Opção:1  
  
Digite a força: 600  
Digite a área: 0.005  
  
A pressão na situação desejada é de 120000N/m²
```

Fonte: Autoria Própria

Após o término do primeiro cálculo, o programa irá abrir novamente o menu, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 - Segunda abertura do Menu após o primeiro cálculo

```
Opção:1
Digite a força: 600
Digite a área: 0.005
A pressão na situação desejada é de 120000N/m²

  BEM VINDO à MECÂNICA DOS FLUIDOS!
  Escolha uma das opções abaixo:

1-Cálculo de pressão
2-Cálculo de densidade
3-Cálculo de pressão segundo o Princípio de Stevin
4-Verificação de equilíbrio segundo o Princípio de Pascal
5-Cálculo de empuxo
6-Cálculo de vazão volumétrica: tempo e volume
7-Cálculo de vazão volumétrica: área e velocidade
8-Cálculo de vazão em massa
9-Cálculo de vazão em peso
10-Sair
Opção:
```

Fonte: Autoria Própria

O programa irá, repetidas vezes, abrir o Menu a fim de realizar os cálculos solicitados pelo usuário. A condição proposta no programa para continuidade do mesmo é que deverá rodar enquanto não for digitado o número 10. Quando o número 10 for digitado, o programa se encerrará, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 - Finalização do programa

```
Digite a área: 0.005
A pressão na situação desejada é de 120000N/m²

  BEM VINDO à MECÂNICA DOS FLUIDOS!
  Escolha uma das opções abaixo:

1-Cálculo de pressão
2-Cálculo de densidade
3-Cálculo de pressão segundo o Princípio de Stevin
4-Verificação de equilíbrio segundo o Princípio de Pascal
5-Cálculo de empuxo
6-Cálculo de vazão volumétrica: tempo e volume
7-Cálculo de vazão volumétrica: área e velocidade
8-Cálculo de vazão em massa
9-Cálculo de vazão em peso
10-Sair
Opção:10

Finalizando o programa...
Process returned 0 (0x0)   execution time : 451.045 s
Press any key to continue.
```

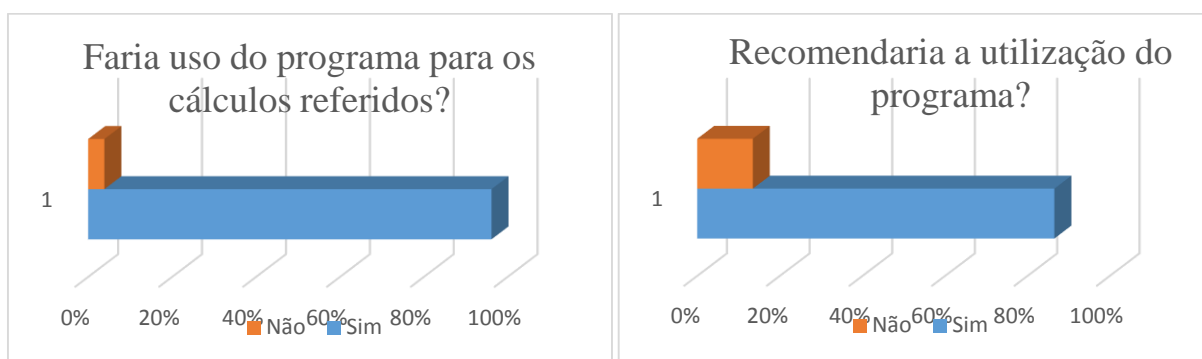
Fonte: Autoria Própria

Após a finalização do código, fez-se o questionário para os estudantes (52 respostas obtidas nos cursos de Engenharia) com as seguintes perguntas:

1. Faria uso do programa para os cálculos referidos?
2. Recomendaria a utilização do programa?
3. O programa teria influência no processo de aprendizagem dos conteúdos?

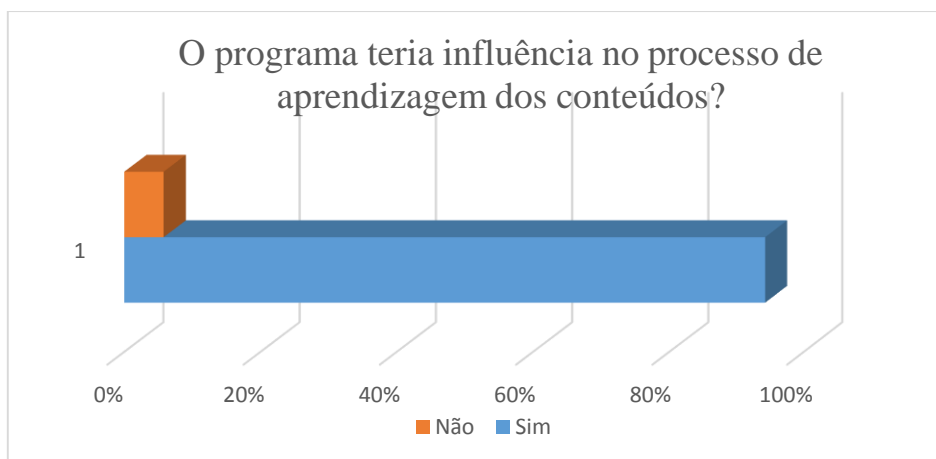
As repostas obtidas podem ser vistas nas figuras abaixo.

Figura 5 – Resultados do questionário sobre uso e recomendação



Fonte: Autoria Própria

Figura 6 – Resultados do questionário sobre influência



Fonte: Autoria Própria

Através do questionário percebeu-se que a aceitação do programa é positiva, uma vez que os resultados mostraram que os estudantes usariam o programa (96%) e, além disso, recomendariam (87%). Quanto a influência do programa, 94% responderam positivamente, mostrando que o programa tem potencial referente aos seus objetivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por finalidade a elaboração de um código em Linguagem de Programação para auxílio matemático no processo ensino-aprendizagem. Espera-se, com a conclusão deste, que alunos que estudam a Mecânica dos Fluidos nas disciplinas Física II e Fenômenos de Transporte, e outras correlacionadas, possam usufruir do programa como uma ferramenta acessível, tornando mais eficiente seus estudos, alcançando, por fim, um aprendizado mais completo.

Além disso, espera-se que a utilização da linguagem de programação para a construção dessa disciplina sirva de base para a de outros trabalhos, uma vez que a ferramenta utilizada pode abraçar diversas áreas das ciências exatas e suas tecnologias.

REFERÊNCIAS

CANTINI, Marcos Cezar et al. O desafio do professor frente as novas tecnologias. **Educere**, Curitiba, p.875-883, out. 2010.

DORNELAS, Geovani Nunes et al. O uso da tecnologia em prol da educação: importância, benefícios e dificuldades encontradas por instituições de ensino e docentes com a integração novas tecnologias à educação. **Saber Digital**, Valença, v. 6, n. 1, p.140-148, jan. 2013.

GARCIA, Fernanda Wolf. A importância do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. **Educação a Distância**, Batatais, v. 3, n. 1, p. 25-48, jan./dez. 2013

MOITA, Filomena Maria Costa da Silva Caires; SOUZA, Robson Pequeno de; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (Org.). **Tecnologias Digitais na Educação**. Campina Grande: Eduepb, 2011.

PEREIRA, Maria da Conceição; SILVA, Tânia Maria da. O uso da tecnologia na educação na era digital. **Saberes em Rede**, Cuiabá, p.85-94, jul. 2013.

SANTOS, Ciro Marcos; MAINART, Domingos de Almeida. A importância da tecnologia no ensino-aprendizagem. In: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 4., 2010, Evento Virtual. **Anais... . Ata: Convibra**, 2010. p. 1 - 11.

SILVA, Claudio Xavier da; BARRETO FILHO, Benigno. **Física Aula por Aula**. Rio de Janeiro: Ftd, 2008.

SILVA, D. C. M. da. **Sistema Internacional de Unidades**; Brasil Escola. Disponível em <http://brasilecola.uol.com.br/fisica/sistema-internacional-unidades-si.htm>. Acesso em 09 de agosto de 2017.

TEIXEIRA, Mércia Sobrinho. A Importância do Uso das Tecnologias no contexto Escolar. **Uft**, Tocantins, p.1-14, dez. 2011