

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CAMPUS ALBERTO CARVALHO  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**GILMAR CARVALHO SANTANA**

**PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE  
RESPOSTA PESSOAL PARA AMBIENTES DE ENSINO**

**ITABAIANA  
2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CAMPUS ALBERTO CARVALHO  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**GILMAR CARVALHO SANTANA**

**PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE  
RESPOSTA PESSOAL PARA AMBIENTES DE ENSINO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao Departamento de Sistemas  
de Informação da Universidade Federal de  
Sergipe, como requisito parcial para a  
obtenção do título de Bacharel em  
Sistemas de Informação.

Orientador: Msc. ANDRÉ VINICIUS RODRIGUES PASSOS NASCIMENTO  
Coorientador: Dr. METHANIAS COLAÇO RODRIGUES JÚNIOR

**ITABAIANA  
2015**

SANTANA, Gilmar Carvalho.

Projeto e construção de um sistema de resposta pessoal para ambientes de ensino/ Gilmar Carvalho Santana – Itabaiana: UFS, 2015. 71f.

Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharel em Sistemas de Informação – Universidade Federal de Sergipe, Curso de Sistemas de Informação, 2015.

1. Sistemas de Resposta Pessoal.
2. Tecnologia Educacional.
3. Sistemas de Informação.

I. Projeto e construção de um sistema de resposta pessoal para ambientes de ensino

**GILMAR CARVALHO SANTANA**

**PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE RESPOSTA  
PESSOAL PARA AMBIENTES DE ENSINO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao corpo docente do Departamento de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Sergipe (DSIITA/UFS) como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Itabaiana, 25 de fevereiro de 2015.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. André Vinicius Rodrigues Passos Nascimento, Mestre  
Orientador  
DSIITA/UFS

---

Prof. Methanias Colaço Rodrigues Júnior, Doutor  
Coorientador  
DSIITA/UFS

---

Prof. José Aélío de Oliveira Junior, Mestre  
DSIITA/UFS

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho aos meus maiores educadores, minha mãe Josinete e meu pai José Francisco. Através de seus esforços e ensinamentos pude alcançar esta grande vitória. Amo vocês!!!

Dedico também, aos meus irmãos: Edmarques, Joselaine, Gilton e Maria Flosina; à minha namorada Taynara; e a todos os meus amigos. Vocês estiveram sempre presentes e dispostos a me ajudar nessa jornada.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me conceder o dom da vida e por ter me dado forças para superar todas as dificuldades dessa minha jornada.

Agradeço ao meu orientador, prof. Msc. André Vinícius Rodrigues Passos Nascimento. Muito obrigado pelas suas orientações, sua dedicação e paciência, além de seu companheirismo incomparável. Sou seu fã!!! Obrigado por tudo!

Aos membros da banca: Prof. Dr. Methanias Colaço Rodrigues Júnior e Prof. Msc. José Aélío de Oliveira Júnior. Obrigado pelas orientações e disposição em contribuir para a conclusão desse trabalho.

A todos os professores que compõem o departamento de Sistemas de Informação, que com toda a dedicação possível ensinaram-me, não só a parte técnica, mas também a preparar-me para enfrentar a vida fora da universidade.

A todos os amigos que fiz durante esses anos na UFS. Em especial, meus grandes amigos: Breno, Ythanna e Tauany. Serei eternamente grato por todo apoio que vocês ofereceram nos momentos mais difíceis. Obrigado galera!!!

Enfim, o meu muito obrigado a todos que, diretamente ou indiretamente, me ajudaram nesta caminhada.

Muito obrigado a todos!!!

*“Ter problemas na vida é inevitável,  
ser derrotado por eles é opcional.”*

*(ROGER CRAWFORD)*

SANTANA, Gilmar Carvalho. **Projeto e construção de um sistema de resposta pessoal para ambientes de ensino**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Sistemas de Informação, Departamento de Sistemas de Informação, Universidade Federal de Sergipe, Itabaiana, 2015.

## **RESUMO**

No processo de ensino e aprendizagem, para que os alunos obtenham um melhor rendimento, é necessário que, durante as aulas, eles interajam com o professor e também entre si, sobre o assunto dado em sala. É através desta interação que os professores poderão receber um melhor retorno sobre o entendimento de seus alunos em determinado assunto. E ao mesmo tempo, os alunos também poderão receber um retorno dos professores sobre o seu desempenho em determinadas tarefas e atividades. Com o objetivo de melhorar a participação dos alunos em sala de aula, alguns países adotam um recurso tecnológico conhecido como Sistema de Resposta Pessoal. Embora não seja um recurso novo, existem poucas iniciativas no Brasil, limitadas muitas vezes a pequenos grupos em cursos de pós-graduação nas regiões Sul e Sudeste. Essa baixa adoção se deve a dois principais fatores. O primeiro é a falta de conhecimento dessa abordagem de interação por parte dos professores. O segundo é a falta de um mecanismo simples para implantação desse recurso. Esse trabalho apresenta o projeto e a construção de um Sistema de Resposta Pessoal, o qual tem como objetivos, ajudar a melhorar a interatividade entre professores e alunos, e servir de plataforma para difundir essa prática no ambiente de ensino no Brasil.

### **Palavras-chave:**

Sistemas de Resposta Pessoal, Tecnologia Educacional, Sistemas de Informação.

SANTANA, Gilmar Carvalho. **Projeto e construção de um sistema de resposta pessoal para ambientes de ensino.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Sistemas de Informação, Departamento de Sistemas de Informação, Universidade Federal de Sergipe, Itabaiana, 2015.

## **ABSTRACT**

In the process of teaching and learning, so that students get a better yield, it is necessary that during the lessons, they interact with the teacher and also with each other, on the subject given in the classroom. It is through this interaction that teachers may receive a better return on the understanding of the students in a particular subject. At the same time, students can also receive feedback from teachers on their performance on certain tasks and activities. In order to improve the participation of students in the classroom, some countries adopt a technological feature known as Personal Response System. Although not a new feature, there are few initiatives in Brazil, often limited to small groups in post-graduate courses in the South and Southeast. This low adoption is due to two main factors. The first is the lack of knowledge of this interaction approach by teachers. The second is the lack of a simple mechanism for the implementation of this feature. This work presents the design and the construction of a Response Personnel System, which aims to help improve the interactivity between teachers and students, and serve as a platform to spread this practice in the teaching environment in Brazil.

### **Keywords:**

Personal Response Systems, Educational Technology, Information Systems.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplos de Clickers. ....	19
Figura 2: Professor apresenta questão através de um slide. ....	20
Figura 3: Alunos respondendo a questão com seus dispositivos.....	20
Figura 4: Professor recebe os resultados das respostas .....	21
Figura 5: Diagrama de Casos de Uso - CLASSFEEDBACK. ....	34
Figura 6: Esquema Conceitual - CLASSFEEDBACK.....	50
Figura 7: Esquema lógico - CLASSFEEDBACK. ....	52
Figura 8: Tela de login da aplicação.....	53
Figura 9: Tela de cadastro do professor.....	54
Figura 10: Lista de turmas do professor. ....	55
Figura 11: Tela para cadastro de uma nova turma.....	56
Figura 12: Lista de atividades de uma determinada turma.....	57
Figura 13: Tela de execução das atividades. ....	58
Figura 14: Tela de criação/edição de atividades.....	59
Figura 15: Tela para adicionar questões de múltipla escolha.....	60
Figura 16: Tela para adicionar questões de verdadeiro ou falso. ....	61
Figura 17: Inserindo código de acesso na tela de login, para entrar na área de votação. 62	
Figura 18: Tela de votação para questões de múltipla escolha.....	63
Figura 19: Tela de votação para questões de verdadeiro ou falso. ....	64
Figura 20: Tela exibida após o voto do aluno. ....	65
Figura 21: Gráfico do resultado de uma questão de múltipla escolha.....	66
Figura 22: Gráfico do resultado de uma questão de verdadeiro ou falso. ....	67

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Requisitos funcionais e não-funcionais - CLASSFEEDBACK. ....	33
Quadro 2: Comparativo entre Requisitos e Casos de Uso - CLASSFEEDBACK. ....	35
Quadro 3: Descrição do Caso de Uso Autenticação. ....	36
Quadro 4: Descrição do Caso de Uso Cadastrar Professor. ....	36
Quadro 5: Descrição do Caso de Uso Gerenciar Turmas. ....	36
Quadro 6: Descrição do Caso de Gerenciar Atividades. ....	37
Quadro 7: Descrição do Caso de Uso Gerenciar Questões. ....	37
Quadro 8: Descrição do Caso de Uso Executar Atividades. ....	37
Quadro 9: Descrição do Caso de Uso Realizar Votação. ....	37
Quadro 10: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema - Autenticação. ....	38
Quadro 11: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Realizar Cadastro. ....	39
Quadro 12: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Cadastrar Turma. ....	40
Quadro 13: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Editar Turma. ....	40
Quadro 14: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Excluir Turma. ....	40
Quadro 15: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Cadastrar Atividade. ....	41
Quadro 16: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Editar Atividade. ....	42
Quadro 17: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Excluir Atividade. ....	42
Quadro 18: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Visualizar Atividade. ....	42
Quadro 19: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Adicionar questão de múltipla escolha. ....	43
Quadro 20: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Adicionar questão de verdadeiro ou falso. ....	44
Quadro 21: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Editar Questão. ....	44
Quadro 22: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Excluir Questão. ....	45
Quadro 23: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Liberar Questão. ....	45
Quadro 24: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Fechar Questão. ....	46
Quadro 25: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Resultados. ....	46
Quadro 26: Descrição do Caso de Uso a nível de sistema – Votar. ....	47
Quadro 27: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Trocar Voto. ....	48
Quadro 28: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Emprestar Dispositivo. .	48
Quadro 29: Definição dos atributos - CLASSFEEDBACK. ....	51

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. Objetivos.....	13
1.1.1. Geral.....	13
1.1.2. Específicos.....	13
1.2. Relevância do trabalho.....	14
1.3. Metodologia.....	14
1.4. Estrutura do trabalho.....	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1. Importância da interatividade no processo de ensino e aprendizagem.....	16
2.2. Sistemas de Resposta Pessoal.....	18
2.2.1. Funcionamento de um Sistema de Resposta Pessoal.....	19
2.2.2. Ensinar com o auxílio de um SRP.....	21
2.2.3. Porque Usar um Sistema de Resposta Pessoal?.....	23
2.2.4. Desafios na utilização de um SRP.....	24
2.3. Trabalhos relacionados.....	25
2.3.1. Developing electronic classroom response apps for a wide variety of mobile devices – Lessons learned from the PINGO Project.....	25
2.3.2. The association between students’ use of an electronic voting system and their learning outcomes.....	26
2.3.3. Using an electronic voting system in logic lectures: on practitioner’s application.....	27
2.3.4. Classroom Response Systems: A Review of the Literature.....	27
2.3.5. Increasing interactivity in lectures using an electronic voting system.....	28
2.3.6. The learning environment in clicker classrooms: student processes of learning and involvement in large university-level courses using student response systems.....	28
2.4. Trabalhos Relacionados – Ferramentas.....	29
2.4.1. Socrative.....	29
2.4.2. WebClicker.org.....	30
2.4.3. IResponse App.....	30
3. ANÁLISE E PROJETO DA FERRAMENTA.....	32

3.1.	Requisitos Funcionais e Não Funcionais .....	32
3.2.	Casos de Uso da Aplicação.....	33
3.3.	Comparativo entre os Requisitos e os Casos de Uso da Aplicação .....	35
3.4.	Descrição dos Casos de Uso em Nível de Usuário.....	36
3.5.	Descrição dos Casos de Uso em Nível de Sistema.....	38
3.5.1.	CSU01 – Autenticação .....	38
3.5.2.	CSU02 – Realizar Cadastro.....	38
3.5.3.	CSU03 – Gerenciar Turmas .....	39
3.5.4.	CSU04 – Gerenciar Atividades .....	41
3.5.5.	CSU05 – Gerenciar Questões .....	43
3.5.6.	CSU06 – Executar Atividades.....	45
3.5.7.	CSU07 – Realizar Votação.....	46
3.6.	Esquema de Dados.....	48
3.6.1.	Definição das Cardinalidades das Entidades Relacionadas.....	49
3.6.2.	Definição de Atributos.....	50
4.	CLASSFEEDBACK.....	53
4.1.	Entrar no Sistema.....	53
4.2.	Turmas .....	55
4.3.	Atividades .....	56
4.4.	Votação .....	61
4.5.	Tela de Resultados .....	66
5.	CONCLUSÕES .....	68
	REFERÊNCIAS .....	69

# 1. INTRODUÇÃO

Em um ambiente de ensino, um fator de grande importância para o desempenho de alunos e professores é a comunicação entre eles. Após a correção de uma prova, exercício ou seminário, é importante que o professor forneça, para seus alunos, um *feedback* (retorno) de como eles se saíram nessas atividades, destacando os pontos em que obtiveram um bom desempenho, bem como os pontos que precisam ser melhorados. Da mesma forma, é imprescindível que os alunos também forneçam um *feedback* para o professor, sobre o entendimento do assunto que está sendo ministrado em sala de aula.

De acordo com (BROOKHART, 2008), os primeiros estudos sobre *feedback* na área de ensino-aprendizagem foram feitos há quase 100 anos, surgidos a partir de uma perspectiva psicológica chamada de behaviorismo. Nesse contexto o *feedback* positivo é chamado de “reforço positivo”, e o *feedback* negativo recebe o nome de “castigo”.

Segundo (MCGOWN, 1991) o *feedback* é a informação obtida depois de uma resposta, sendo normalmente vista como a variável mais importante para determinar a aprendizagem, imediatamente após a prática propriamente dita.

É importante salientar também que, “[...] *feedback* é como uma via de mão dupla. Tanto a pessoa que transmite como a que recebe o *feedback* precisam estar bem flexíveis à mudança para que os resultados sejam alcançados” (GRAMIGNA, 2002, p. 129); e, “[...] *feedback* é uma palavra inglesa, traduzida por realimentação, que significa verificar o próprio desempenho e corrigi-lo, se for necessário” (MINICUCCI, 2001, p. 56).

Um mecanismo bastante utilizado para trabalhar o *feedback* em tempo real é a utilização de Sistemas de Reposta Pessoal (SRP) (DEAL, 2007). Também conhecidos como Sistemas de Resposta de Sala de Aula ou “Clickers”, os SRPs são formas de tecnologia que permitem a um instrutor ou professor fazer perguntas, de múltipla escolha, com alternativas e questões objetivas em geral, para um grupo de alunos. Os alunos, através de um algum aparelho eletrônico respondem de forma individual às questões. As respostas são coletadas em tempo real e o professor tem a seu dispor a distribuição dos erros e acertos que podem ser utilizados para identificar a necessidade

de reforço em algum assunto, discutir questões mais complexas ou polêmicas e criar discussões em grupo.

Pesquisas apontam que a utilização de Sistemas de Resposta Pessoal pode melhorar o desempenho dos alunos em sala de aula e aumentar a participação (KENNEDY; CUTTS, 2005) (STUART; BROWN; DRAPER, 2004). A interação criada pela tecnologia e a característica de anonimato contribuem para que um maior número de alunos responda às questões colocadas em sala de aula.

Este projeto tem por objetivo projetar e construir um Sistema de Resposta Pessoal. Através dessa ferramenta, os alunos, sem nenhuma espécie de constrangimento, poderão evidenciar que não entenderam determinado assunto e, através desse *feedback*, o professor poderá decidir se é necessário voltar e reexplicar algum assunto ou se deve seguir para o próximo tópico da aula.

Esperamos, com esse trabalho, tentar melhorar a comunicação entre alunos e professores e, conseqüentemente, buscar um aumento do desempenho no aprendizado dos alunos bem como no processo de ensino dos professores.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Geral**

O objetivo desse trabalho é a construção de um Sistema de Resposta Pessoal, cuja finalidade é tentar melhorar o processo de envio e recebimento de *feedback* em um ambiente de ensino.

### **1.1.2. Específicos**

- Realizar revisão bibliográfica sobre Sistemas de Resposta Pessoal;
- Realizar levantamento de requisitos para o Sistema.
- Projetar o Sistema;
- Desenvolver o Sistema de Resposta Pessoal.

## **1.2. Relevância do trabalho**

Um dos grandes desafios presentes no processo de ensino e aprendizagem, em um ambiente educacional, é a falta de interação entre professores e alunos durante a aula. Na tentativa de tentar mudar esse modelo de ensino tradicional, no qual só o professor fala e os alunos apenas ouvem de forma passiva, este trabalho aborda a construção de uma ferramenta que possa auxiliar professores e alunos, no aumento da interação entre eles, proporcionando assim, um maior ganho nos métodos de ensino e aprendizado.

## **1.3. Metodologia**

Inicialmente, será realizada a revisão da literatura e pesquisa bibliográfica sobre Sistemas de Resposta Pessoal.

Após a revisão da literatura, será feito o levantamento de requisitos inicial para uma primeira versão do Sistema.

Após o levantamento de requisitos, e da escolha e estudo das tecnologias necessárias para o projeto, o Sistema será projetado.

Após o projeto, será realizado o desenvolvimento do Sistema.

## **1.4. Estrutura do trabalho**

O restante do trabalho está estruturado como segue. No capítulo 2 são apresentados os principais conceitos sobre Sistemas de Resposta Pessoal, as motivações e desafios ao se utilizar estes sistemas. Também são descritos alguns trabalhos relacionados ao tema deste trabalho. No capítulo 3 é realizado o projeto da ferramenta, no qual são analisados e definidos os requisitos funcionais e não-funcionais, são definidos os casos de uso e é realizado o projeto do banco de dados da aplicação. No capítulo 4 é apresentada a ferramenta proposta através da apresentação e descrição das

principais telas e suas respectivas funcionalidades. Finalmente, no capítulo 5 são apresentadas as conclusões do trabalho.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Importância da interatividade no processo de ensino e aprendizagem

Segundo Trindade (2014) a interatividade é um fator importante para que se tenha um bom desempenho no processo de ensino e aprendizagem. Mas, para que haja essa interatividade na sala de aula, é necessária a cooperação e a predisposição consciente do aluno para a comunicação, a qual pode conduzi-lo a uma aprendizagem melhor e mais eficaz.

Na educação contemporânea o professor não é mais considerado a única fonte de conhecimento. Porém, em muitas instituições de ensino ainda predomina a comunicação vertical, ou seja, o professor é considerado o detentor do saber absoluto, agindo como o único transmissor do conhecimento. Dessa forma, os alunos acabam por não expressar suas ideias e deixam de levar novas informações para a sala de aula. A consequência direta dessa prática no ensino é a limitação da interatividade entre professores e alunos (SOUSA; MOITA; CARVALHO, 2011).

Segundo Laier e Bettini (2011), no Brasil, desde as últimas décadas, o professor universitário vem evoluindo na sua forma de expor suas aulas, como é o caso do uso das exposições em *softwares* de apresentação, substituindo, na maioria das vezes, o quadro negro e o giz. Porém, ainda de acordo com Laier e Bettini (2011), o problema é que, mesmo com essa evolução, grande parte dos professores não consegue envolver seus alunos em seu próprio aprendizado. Desse modo, os alunos continuam se comportando apenas como ouvintes passivos de seu professor na sala de aula.

Trindade (2014) diz que, para a existência de um ambiente interativo em sala de aula, é necessário que o contexto de ensino-aprendizagem seja criativo, aberto e dinâmico, o qual possa permitir que o aluno seja mais atuante no processo de sua aprendizagem. É neste ponto que a tecnologia surge como grande aliada.

O uso da tecnologia e a informatização de várias atividades realizadas pelo homem têm acontecido nos mais diversos setores da sociedade, alcançando também o setor da educação (ISMAIL, 2011). Ainda segundo Ismail (2011), as primeiras tentativas de se introduzir tecnologia na educação aconteceram no sentido professor-aluno. A utilização do computador na educação foi um avanço significativo, oferecendo

várias vantagens: proporciona aprendizagem interativa; pode se adaptar a diferentes ritmos de aprendizagem; problemas podem ser solucionados de várias formas e, na maioria das vezes, com resultados imediatos.

A utilização de novas tecnologias de informação, como *smartphones*, *tablets* e *e-readers*, para citar alguns poucos exemplos, então sendo cada vez mais incorporadas no ambiente escolar e, ao mesmo tempo, alimenta discussões pedagógicas sobre qual seria a melhor forma de utilizar tais tecnologias para que elas representem um benefício real ao processo de ensino e aprendizagem. (KÄMPF, 2012).

No entanto, de acordo com Moura (2009), algumas instituições de ensino proibem o uso desses dispositivos na sala de aula, por considerá-los prejudiciais para o aprendizado dos alunos. Mas esta situação está mudando, pois é cada vez maior o número daqueles que defendem que o uso do computador ou dispositivo móvel pode melhorar a dinâmica das aulas. Essa melhoria pode ser alcançada facilitando o acesso a informações mais recentes, além de proporcionar uma maior interatividade entre alunos e professores (PONTES; PONTES; SANTOS, 2012).

Esta evolução está acontecendo, pois estão cada vez mais evidentes as dificuldades para se manter um processo de ensino-aprendizagem interativo num ambiente escolar sem a ajuda das tecnologias da informação. Normalmente, para que se tenha uma maior participação de seus alunos no momento da aula, o professor solicita que eles, por exemplo, levantem o braço para informar se não entenderam algum assunto, ou até mesmo, para assinalar a resposta de algum questionário. De acordo com Trindade (2014), ao seguir esse contexto de ensino, algumas dificuldades podem surgir: alguns alunos podem sentir-se intimidados em expressar suas opiniões diante de seus colegas de classe; em caso de intervenções orais, apenas um aluno por vez pode se expressar, limitando a participação dos outros colegas; o professor também pode ter dificuldade em identificar se os alunos estão realmente compreendendo o assunto, ou se é necessário voltar e explicar novamente algum conteúdo; ele também pode ser incapaz de responder todas as dúvidas dos alunos, devido à limitação de tempo de aula.

Na tentativa de compensar algumas dessas limitações, os docentes disponibilizam horários extraclasse, para que os alunos apareçam para tirar suas dúvidas. Porém, o intervalo de tempo entre o momento em que as dúvidas surgem e o momento em que há a oportunidade para tirá-las pode ser determinante para o aprendizado do aluno.

Um mecanismo que vem sendo adotado pelas instituições de ensino na tentativa de resolver esses problemas de interação entre professor e aluno é a utilização dos Sistemas de Resposta Pessoal (SRP). Também conhecidos como Sistemas de Resposta de Sala de Aula ou “Clickers”, os SRP são formas de tecnologia que permitem a um instrutor ou professor fazer perguntas, de múltipla escolha, com alternativas e questões objetivas em geral, para um grupo de alunos.

## **2.2. Sistemas de Resposta Pessoal**

Os Sistemas de Resposta Pessoal (SRP) são formas de tecnologia que permitem a um instrutor ou professor fazer perguntas, de múltipla escolha, com alternativas e questões objetivas em geral, para um grupo de alunos. Os alunos, fazendo uso de algum recurso, votam nas alternativas das questões e o professor tem, em tempo real, o resultado da votação.

Segundo Romano (2013) os SRP possuem algumas vantagens para o processo de interação entre alunos e professores: a) o voto é anônimo, dessa forma não haverá nenhum tipo de constrangimento no processo de votação; b) resposta em tempo real para o professor, com isso os professores poderão tomar decisões mais rápidas e de forma mais correta, pois os votos dos alunos já estarão contabilizados.

Um Sistema de Resposta Pessoal pode ser implementado com a utilização de diferentes tecnologias. Atualmente, a mais conhecida e utilizada faz uso dos “Clickers”. Os “Clickers” são aparelhos semelhantes a um controle remoto de TV (ver figura 1), com um teclado numérico, e alguns botões de controle (avançar, retornar, enter, etc), que permitem aos alunos o envio de respostas rápidas das questões propostas pelo professor. Além disso, o software de controle do sistema permite ao professor visualizar dados estatísticos dos resultados obtidos.

Embora seja a tecnologia mais utilizada atualmente, a aquisição desses sistemas eletrônicos por parte das instituições de ensino pode ser considerada uma barreira, pois eles envolvem gastos significativos (MÜLLER, 2013).



Figura 1: Exemplos de Clickers.

O crescimento da computação móvel tem possibilitado o surgimento de novas formas de Sistemas de Resposta Pessoal. Já é possível encontrar SRPs baseados em sistemas *web*, mensagens de texto e aplicativos para *smartphones*. Essas variações tornam possível a utilização de um SRP sem a necessidade da aquisição de um sistema composto por “Clickers”, pois possibilita aos alunos fazerem a votação a partir de diferentes dispositivos, seja ele um computador, notebook, *tablet* ou *smartphone*. Além da conveniência da utilização de diferentes dispositivos, os SRPs não baseados em “Clickers”, podem possuir uma quantidade maior de funcionalidades.

### **2.2.1. Funcionamento de um Sistema de Resposta Pessoal**

Nesta seção é mostrado um exemplo típico do uso de um Sistema de Resposta Pessoal em sala de aula. Geralmente este processo é dividido em três passos:

**Passo 1:** O professor projeta um slide (ilustrado na figura 2) com uma questão (geralmente de múltipla escolha ou de verdadeiro ou falso) sobre o assunto dado em aula.

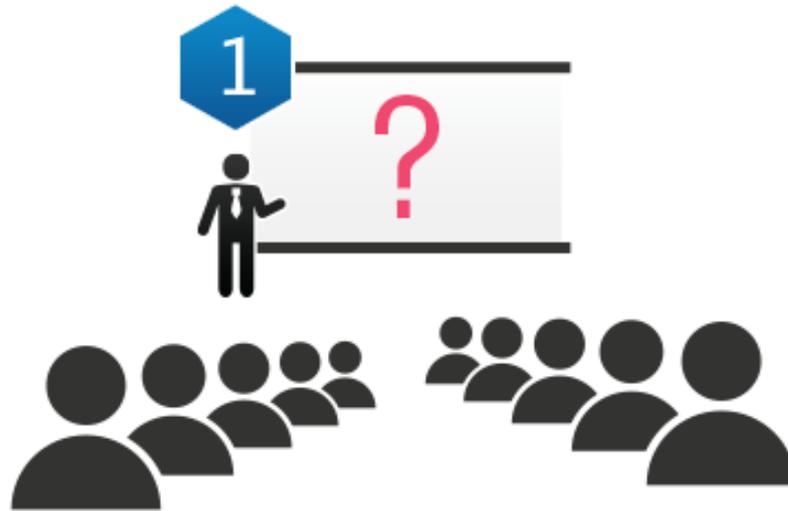


Figura 2: Professor apresenta questão através de um slide.

**Passo 2:** Logo depois, o professor pede que os alunos respondam a questão, clicando no botão de seu aparelho.

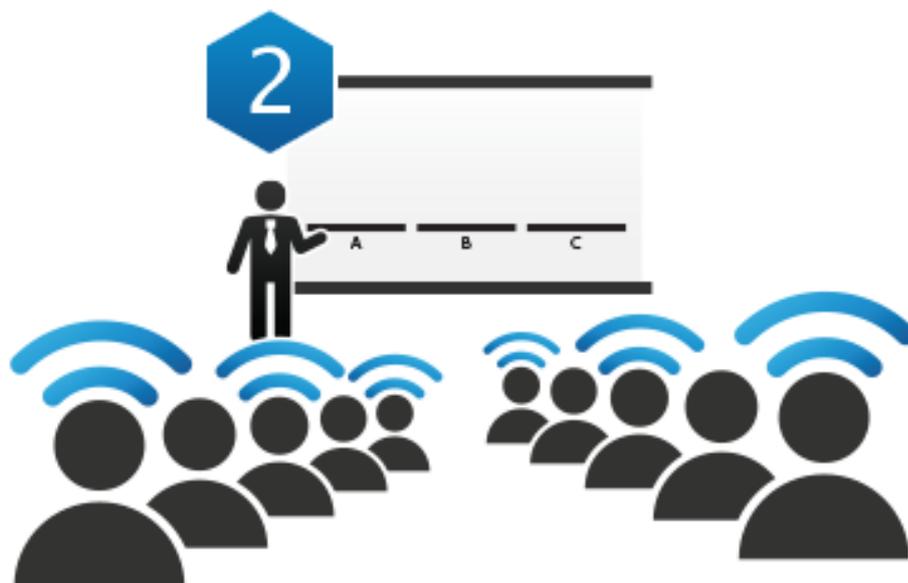


Figura 3: Alunos respondendo a questão com seus dispositivos.

**Passo 3:** Instantaneamente, o professor receberá o *feedback* das respostas dos alunos em seu computador, como ilustrado na figura 4.

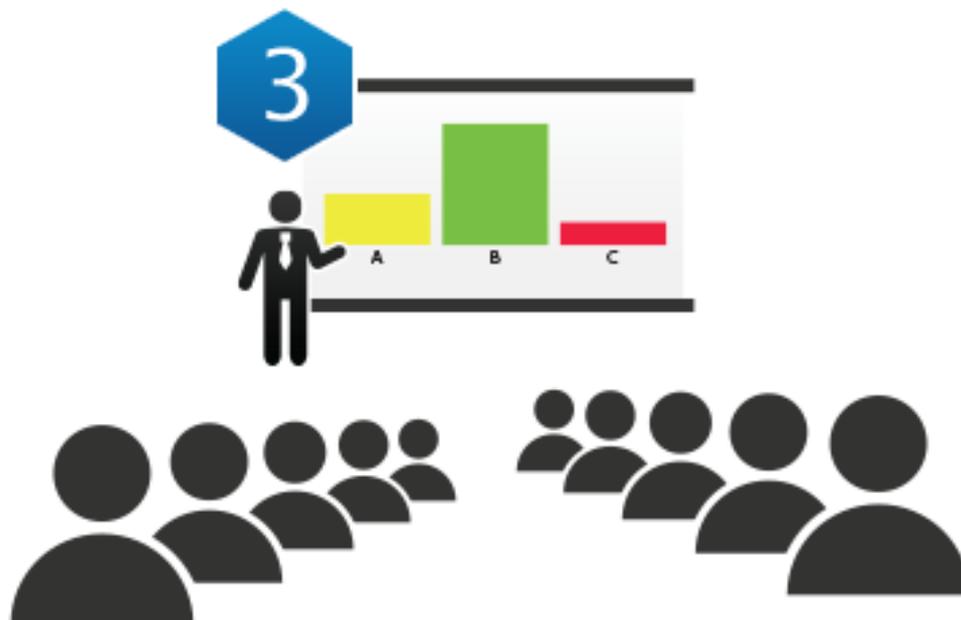


Figura 4: Professor recebe os resultados das respostas

Caso a maioria das respostas dos alunos sejam diferentes da esperada, o professor terá convicção de que se deve explicar novamente algum tópico importante, que talvez não foi bem compreendido pela classe. Caso contrário, o professor poderá seguir para a próxima questão, ou começar a explicar um novo assunto. Vale ressaltar também que os Sistemas de Resposta Pessoal podem ser utilizados de inúmeras formas, a depender do sistema e da criatividade do professor.

### 2.2.2. Ensinar com o auxílio de um SRP

Os Sistemas de Resposta Pessoal, desde que sejam utilizados de forma apropriada, podem ajudar no processo de ensino e aprendizagem. Abaixo seguem algumas possibilidades de atividades que podem ser utilizadas com a ajuda destes dispositivos, na tentativa de melhorar a interação e o aprendizado dos alunos:

- **Controle de Frequência:** Alguns tipos de SRP podem ser usados para que os alunos informem, de forma direta, sua presença na sala de aula (por exemplo, o professor pode pedir que os alunos respondam uma pergunta do tipo: “Você está

aqui hoje?") ou mesmo indiretamente, pois, alguns tipos de SRPs permitem ao professor a verificação de quais alunos responderam as questões passadas naquela aula.

- **Avaliação Formativa:** Os SRP geralmente são utilizados pelos professores para fazer perguntas aos seus alunos e obter as respostas dos mesmos, recebendo assim, informações em tempo real sobre a aprendizagem dos alunos. Os alunos podem usar esse *feedback* para analisar sua própria aprendizagem, e os professores podem usá-lo para monitorar o desempenho de seus alunos sobre determinado assunto. Para incentivar os alunos a responderem as questões de forma mais séria, alguns professores oferecem alguma bonificação aos alunos que acertarem a resposta da questão.
- **Lição de Casa:** Através de alguns SRP é possível também que o professor crie questionários para serem respondidos em casa, por seus alunos. Essa forma de utilização também permite que os pais dos alunos possam verificar se seus filhos estão mesmo fazendo seus deveres de casa.
- **Ensino em Pares:** Ao se utilizar esta técnica, o professor faz uma pergunta aos seus alunos. Os alunos, individualmente, escolhem sua resposta utilizando um Sistema de Resposta Pessoal. Depois que todos os alunos responderem, o professor verifica o gráfico com o resultado das respostas. Se um número significativo de alunos escolherem a resposta errada, o professor determina que os alunos se juntem em duplas e discutam sobre a questão dada. Depois de algum tempo o professor solicita que os alunos respondam novamente a mesma pergunta. Segundo (MAZUR, 1999), esta abordagem, muitas vezes (mas nem sempre), resulta em uma quantidade maior de acertos por parte dos alunos. Sem falar que esta é uma maneira bastante simples de usar um SRP, para envolver um maior número de estudantes nas discussões do assunto da aula.
- **Questões repetidas:** Utilizando a técnica de instrução em pares, descrita acima, os alunos respondem a uma determinada pergunta duas vezes, uma depois de

analisar a pergunta individualmente e novamente depois de discutir sobre a questão com um colega. Um pouco mais aprofundada é a técnica de questões repetidas, que consiste em o professor fazer a mesma pergunta várias vezes, com diferentes atividades. Por exemplo, um professor pode pedir que os alunos respondam uma questão individualmente, depois os alunos se juntam em duplas, discutem a questão e votam novamente. Em seguida, é realizada uma discussão entre todos os alunos e eles respondem mais uma vez. Por fim, o professor faz mais uma explicação sobre o mesmo assunto, e solicita que os alunos respondam novamente a mesma pergunta. Para questões particularmente difíceis, esta pode ser uma técnica eficaz para ajudar os alunos a entender, realmente, o assunto dado.

### **2.2.3. Porque Usar um Sistema de Resposta Pessoal?**

Nesta seção, são abordados algumas motivações e benefícios ao se usar um Sistema de Resposta Pessoal. Um professor poderá utilizar um SRP em suas aulas para:

- **Manter a atenção dos alunos durante a aula.** Estudos mostram que muitas pessoas apresentam lapsos de atenção depois de 10 a 18 minutos de escuta passiva. Inserir atividades através dos SRP, em certos momentos durante a aula, pode ajudar a manter a atenção dos alunos.
- **Promover a troca de ideias entre os alunos durante a aula.** Com exercícios em grupo que exijam dos alunos uma discussão até se chegar a um consenso.
- **Incentivar a participação de todos e de cada aluno em uma classe.** Ao fazer uma pergunta verbalmente, e solicitar que algum aluno levante a mão, provavelmente o professor só obterá a resposta de um único aluno. Já com a utilização de um SRP, todos os alunos irão poder responder a questão dada.
- **Criar um ambiente apropriado para os alunos tímidos e inseguros na participação das aulas.** O uso do SRP dá aos alunos a oportunidade de

responder as perguntas do professor em silêncio e de forma anônima. Permitindo que até estudantes mais tímidos ou com dificuldades de falar em público, possam expressar seus pensamentos e opiniões. Sem falar que, estes dispositivos também permitem que os alunos respondam sem receio questões éticas, legais e morais.

- **Verificar o entendimento do aluno durante a aula.** Através do uso do SRP os professores podem determinar se os alunos realmente entenderam pontos importantes da aula. Eles não precisam, necessariamente, esperar pela correção do dever de casa ou pelo resultado das provas. Em vez disso, os professores podem receber o *feedback* dos seus alunos no mesmo momento da aula.
- **Ensinar de uma forma que se adapta às necessidades de aprendizagem dos alunos.** Se no gráfico das respostas aparecer um número significativo de alunos que escolheram respostas erradas de uma determinada pergunta, o professor poderá revisar ou esclarecer os pontos que podem ter gerado dúvidas entre seus alunos. Caso o gráfico mostre que a maioria dos alunos escolheu a resposta correta, o professor poderá passar para outro tópico.

#### 2.2.4. Desafios na utilização de um SRP

Enquanto um SRP pode facilitar uma variedade de atividades no processo de aprendizado dos alunos, um professor usando um SRP deve estar ciente de certos desafios que possam surgir. Abaixo seguem alguns desses desafios:

- **Problemas técnicos.** Para um professor que utiliza um Sistema de Resposta Pessoal é aconselhável que ele chegue na sala de aula com antecedência. Isso é necessário para que possa ser feita a configuração ou o reparo de possíveis problemas no SRP. Além disso, um plano de aula extra deve ser sempre elaborado pelo professor para casos de falhas no SRP.
- **Adaptar-se com um SRP leva algum tempo.** Criar planos de aula para tirar proveito do SRP pode levar algum tempo. Por tanto, é necessário que o

professor comece aos poucos, passando uma ou duas questões por aula. Para que, com o passar do tempo, ele vá se familiarizando cada vez mais com essa nova forma de ministrar as aulas.

- **Elaborar questões pode ser um desafio.** Para o professor, uma tarefa não muito trivial é conseguir elaborar boas questões para serem respondidas pelos alunos através dos “clickers”. Uma forma que pode ajudar os professores nessa tarefa é buscar bancos de questões de turmas anteriores, ou até mesmo, pegar questões abertas e adaptá-las para questões de múltipla escolha.
- **Usar um SRP pode ocupar o tempo da aula.** Para que não haja perda de tempo de aula, é importante que antes de iniciar a aula, os alunos devem estar com seus dispositivos (transmissores, *smartphones*, *tablets*, etc.) em mãos e prontos para o uso. Caso contrário, algum tempo será gasto para distribuir os transmissores. Alguns minutos também são perdidos para que os alunos enviem suas respostas, sem falar do tempo necessário para que o professor e os alunos discutam sobre os resultados das respostas. Dessa forma, é importante que o professor tenha uma boa percepção do tempo que está sendo gasto na sala de aula.

## 2.3. Trabalhos relacionados

### 2.3.1. Developing electronic classroom response apps for a wide variety of mobile devices – Lessons learned from the PINGO Project

Em (SIEVERS et al. 2012) é abordada a importância do uso de sistemas de resposta pessoal no processo de ensino e aprendizagem, pois segundo os autores, o uso destes sistemas motivam os alunos a participarem ativamente das aulas teóricas. Devido a esta importância, os autores deste trabalho tiveram como foco principal a descrição dos problemas que eles enfrentaram durante o desenvolvimento de um sistema de resposta pessoal, proposto por eles, chamado de PINGO. Segundo os autores a aplicação iria ser voltada, principalmente, para dispositivos móveis. Foi aí que surgiu o primeiro desafio: a escolha da plataforma mais adequada para o desenvolvimento da aplicação. Eles analisaram três alternativas:

- **Múltiplas aplicações nativas, uma para cada plataforma de dispositivos.** Nesta abordagem o esforço seria enorme, pois cada plataforma possui sua linguagem de programação específica. Dessa forma, demandaria muito trabalho para os desenvolvedores construir e manter várias aplicações com o mesmo propósito.
- **Um aplicativo multiplataforma.** Uma alternativa que, até certo ponto, resolve o problema anterior é a utilização de APIs que utilizam linguagens de programação própria, para o desenvolvimento da aplicação, que no final, pode ser convertida para as outras plataformas. No entanto, devido à particularidade de cada plataforma, existem determinadas funções da aplicação que necessitam de código nativo, ocasionando assim um maior trabalho para os desenvolvedores.
- **Um aplicativo baseado na web.** Por causa dos problemas relatados anteriormente, os autores resolveram construir o aplicativo baseado na web, pois de acordo com eles, esta abordagem atinge a maioria dos dispositivos e sistemas operacionais, o que acaba minimizando os esforços com desenvolvimento.

### **2.3.2. The association between students' use of an electronic voting system and their learning outcomes**

Em (KENNEDY; CUTTS, 2005) é relatado a experiência do uso de um Sistema de Resposta Pessoal (“Clickers”) em uma turma do curso de Ciência da Computação da Universidade de Glasgow, em 2002. Segundo os autores, este estudo procurou determinar se existia alguma associação entre o uso dos “Clickers” pelos alunos ao longo de um semestre, e o desempenho dos mesmos em atividades e avaliações. Observações anteriores sugeriam que o uso destes dispositivos estaria associado positivamente com os resultados de aprendizagem. No entanto, ainda não existia nenhuma pesquisa que estabelecesse essa relação de forma empírica. De acordo com (KENNEDY; CUTTS, 2005), a pesquisa feita por eles realmente levou a resultados amplamente consistentes em demonstrar uma associação positiva entre o uso dos Sistemas de Resposta Pessoal e os resultados da aprendizagem dos alunos na sala de aula.

### **2.3.3. Using an electronic voting system in logic lectures: on practitioner's application**

Em (STUART; BROWN; DRAPER, 2004), é relatada a experiência de se introduzir aparelhos eletrônicos (“Clickers”) no ensino de lógica. Segundo os autores, aprender lógica é um grande desafio para a maioria dos estudantes. Buscando melhorar o processo de ensino e aprendizagem eles resolveram adotar o uso dos “Clickers” na sala de aula. Ainda de acordo com (STUART; BROWN; DRAPER, 2004), a grande justificativa para o uso destes dispositivos é que: (i) mantém os alunos pensando e falando sobre o assunto da aula; (ii) fazem os alunos se sentirem seguros o suficiente para responder as perguntas na sala de aula, já que através dos “Clickers” as respostas são anônimas; e (iii) aumentam a confiança dos alunos em relação a sua própria aprendizagem, já que cada aluno tem a possibilidade de analisar seu progresso nas respostas, em relação aos outros alunos da turma. Os autores também relatam que o uso destes aparelhos tem incentivado uma maior interação dos alunos no ambiente de estudo, além de possibilitar que os professores tirem as dúvidas de seus alunos no momento mais oportuno possível.

### **2.3.4. Classroom Response Systems: A Review of the Literature**

Em (FIES; MARSHALL, 2006) é feito um estudo tendo como base uma variedade de trabalhos presentes na literatura que falam sobre os Sistemas de Respostas de Sala de Aula. Segundo os autores, os estudos apontam que o uso dos Sistemas de Resposta Pessoal, como também são chamados, promovem melhorias no processo de aprendizado dos alunos. Mas para isso, estes sistemas devem ser usados em conjunto com metodologias pedagógicas adequadas. No entanto, em (FIES; MARSHALL, 2006) é relatado também que podem existir exceções em relação ao uso desse tipo de tecnologia, pois, segundo eles, existem grupos de alunos que preferem o estilo de aula tradicional, ao invés do uso destes tipos de equipamentos. Esse tipo de resistência, às vezes, ocasiona na desistência do uso da tecnologia. Ainda segundo os autores, a literatura atual indica que ambientes educacionais que suportam o uso dessas tecnologias proporcionam um maior ganho de aprendizagem em relação aos ambientes de ensino tradicionais. No entanto, segundo os autores, ainda é necessário ampliar os

modelos atuais de pesquisa para se obter uma maior compreensão das vantagens e limitações do uso desses dispositivos nos ambientes educacionais.

### **2.3.5. Increasing interactivity in lectures using an electronic voting system**

Em (DRAPER; BROWN, 2004) é relatada a experiência, dos dois primeiros anos, da implantação de equipamentos de votação eletrônica para uso em aulas teóricas. O projeto começou a partir da motivação teórica de abordar a falta de interação no formato tradicional das aulas. A partir disso, os Sistemas de Respostas Pessoal foram escolhidos na esperança de melhorar essa interatividade dos alunos na sala de aula. Segundo os autores, ao longo dos dois anos de estudo, o uso desses dispositivos proporcionaram vários benefícios no processo de aprendizagem. Ao mesmo tempo, alguns problemas também surgiram, principalmente no início da utilização. No entanto, ainda de acordo com os autores, com o decorrer do tempo os benefícios acabaram ficando estáveis e os problemas foram cada vez mais diminuindo. Ainda segundo (DRAPER; BROWN, 2004) a ferramenta não pode ser considerada essencial para o processo de aprendizagem e interatividade, mas os estudos mostraram que com o uso dela, ficou mais fácil atingir os resultados esperados.

### **2.3.6. The learning environment in clicker classrooms: student processes of learning and involvement in large university-level courses using student response systems**

Segundo (TREES; JACKSON, 2007), turmas com um grande número de alunos inscritos proporciona uma grande perda da aprendizagem ativa, já que a distância física entre professor e alunos e o grande número de alunos tendem a restringir o envolvimento dos mesmos no processo de ensino. Buscando aumentar essa interatividade dos alunos em grandes turmas, e buscando promover uma aprendizagem mais profunda, professores de faculdades e universidades estão adotando o uso de Sistemas de Resposta do Estudante, também conhecidos como “Clickers”. Com o intuito de analisar a eficácia da utilização destes dispositivos, em (TREES; JACKSON, 2007) foi feito um estudo com mais de 1500 alunos de graduação, no qual o objetivo foi comparar o processo de aprendizado e interação dos alunos através do uso dos

“Clickers” em relação ao modo tradicional de ensino, aplicados em turmas com grande quantidade de alunos. Como principal resultado deste estudo, foi percebido que, em turmas que se utilizavam os “Clickers”, os alunos se sentiam mais à vontade em participar ativamente da aula, se comparado com as turmas que utilizavam o modo tradicional de ensino. No entanto, os autores também dizem que, para se ter uma melhor eficácia na utilização desses sistemas, é necessário que os alunos aceitem bem esta tecnologia, para poderem utilizarem os “Clickers” com habilidade e de forma fiel, ou seja, não responder as questões só por responder sem intenção nenhuma de aprendizado.

## **2.4. Trabalhos Relacionados – Ferramentas**

Nesta seção apresentaremos algumas ferramentas que possuem funcionalidades moderadamente e fortemente relacionadas com o nosso trabalho.

### **2.4.1. Socrative**

O Socrative é um Sistema de Resposta de Aluno, de uso gratuito, criada em 2011 por um grupo de professores e pesquisadores da área de educação na cidade de Cambridge, no estado de Massachusetts. No entanto, em julho de 2014, o Socrative foi adquirido pela MasteryConnect. A finalidade da aplicação é apoiar os professores no processo de avaliação de seus alunos. Ela funciona em todos os dispositivos que possuem navegador web; incluindo *tablets*, *laptops* e *smartphones*. Através desta aplicação, os professores poderão criar atividades com uma ou mais questões, de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, além de questões subjetivas. Ao criar um questionário e liberá-lo para que os alunos o respondam, o professor poderá, através do sistema, solicitar a identificação de cada aluno, ou deixar que as respostas sejam feitas de forma anônima. Ainda através do Socrative é possível acompanhar o desempenho individual de cada aluno, fornecendo assim um retorno que poderá ajudar os professores, os pais e os próprios alunos no processo de aprendizagem (Socrative. Disponível em: <<http://www.socrative.com>>. Acesso em 20 de novembro de 2014.).

### 2.4.2. WebClicker.org

WebClicker.org é um Sistema de Resposta Pessoal baseado na web, que funciona em todos os dispositivos que possuem acesso à internet (*Smartphones, tablets, PCs, laptops*) através de um navegador. É uma ferramenta totalmente gratuita, que foi projetada e desenvolvida por professores e pesquisadores área da educação. Para se ter acesso ao WebClicker.org, professores e alunos precisam realizar um cadastro com seus dados. Um diferencial desta ferramenta, é que ao criar uma atividade para os alunos, o professor poderá cadastrar suas próprias questões, ou até utilizar questões de um determinado canal, cadastradas anteriormente por outros professores. Outro diferencial é forma como são cadastradas as questões. Ao invés de digitar o enunciado da questão, o professor precisa apenas capturar uma imagem do corpo da questão, em algum processador de texto ou PowerPoint, e arrastar ou colar na tela da ferramenta. O sistema suporta questões de múltipla escolha com resposta única, de múltipla escolha com múltiplas respostas, além de questões de texto curto (WebClicker.org. Disponível em: <<http://www.wenclicker.org>>. Acesso em 11 de dezembro de 2014.).

### 2.4.3. IResponse App

O IResponse App é um sistema de resposta de sala de aula, de uso gratuito apenas para teste. Ele funciona no iPad, iPhone e iPod touch. Este sistema permite que as escolas e instituições de ensino, possam incorporar dispositivos iOS em suas aulas, transformando cada classe em um ambiente interativo de aprendizagem. O ponto de destaque da aplicação é que não a necessidade de conexão com a internet para se usar o IResponse App. Ele é dividido em dois componentes, a aplicação IResponse App e o utilitário IResponse (IResponse App. Disponível em: <<http://www.iresponseapp.com>>. Acesso em 11 de fevereiro de 2015).

- **IResponse App.** Ele é necessário para todos os alunos participantes da aula. Através dele, durante a aula, os alunos podem receber e responder as questões passadas pelo professor. Além disso, os alunos podem também visualizar seus resultados individuais e de toda a classe, desde que o professor libere esta função.

- **Utility IResponse.** O utilitário é onde o conteúdo, tais como perguntas, respostas, imagens e testes, são criados e enviados para os dispositivos dos estudantes. Através do utilitário, o professor poderá ver quem está conectado ao sistema, quem respondeu à pergunta e qual foi a resposta dada. Ele permite também que o professor acompanhe, em um gráfico, os resultados das respostas dos alunos, além de permitir que esses resultados sejam salvos ou impressos.

### 3. ANÁLISE E PROJETO DA FERRAMENTA

Neste capítulo será apresentado o projeto da ferramenta, no qual serão descritos os requisitos funcionais e não funcionais. Além disso, serão apresentados o diagrama e a descrição dos casos de uso, como também o projeto do banco de dados da aplicação *CLASSFEEDBACK*.

#### 3.1. Requisitos Funcionais e Não Funcionais

A aplicação possui como principais requisitos funcionais: 1) O cadastro de professores, para os mesmos tenham acesso à parte administrativa do sistema, na qual será possível cadastrar, editar, excluir e visualizar turmas; 2) O cadastro de atividades. Para cada turma cadastrada no sistema, será possível visualizar, editar, excluir e adicionar novas atividades; 3) O cadastro de questões. Para cada atividade, o usuário poderá incluir, editar, excluir e visualizar questões de múltipla escolha, como também questões de verdadeiro ou falso; 4) Liberação de questões para votação. O professor poderá liberar cada questão, de forma individual, para ser respondida pelos alunos; 5) Visualizar resultados. Será possível também visualizar os resultados das respostas dos alunos através de gráfico de barras. No quadro 1 está disponível a lista completa dos de todos os requisitos funcionais e não funcionais da ferramenta *CLASSFEEDBACK*.

<b>Requisitos Funcionais</b>
<b>R1:</b> Autenticar usuário.
<b>R2:</b> Cadastrar dados do professor.
<b>R3:</b> Cadastrar turmas.
<b>R4:</b> Gerar código da turma automaticamente.
<b>R5:</b> Editar dados das turmas.
<b>R6:</b> Excluir turmas.
<b>R7:</b> Listar Turmas
<b>R8:</b> Cadastrar atividades.
<b>R9:</b> Editar dados das atividades.
<b>R10:</b> Excluir atividades.

<b>R11:</b> Listar atividades.
<b>R12:</b> Cadastrar questões de múltipla escolha.
<b>R13:</b> Cadastrar questões de verdadeiro ou falso.
<b>R14:</b> Listar questões.
<b>R15:</b> Editar questões.
<b>R16:</b> Excluir questões.
<b>R17:</b> Liberar questões para votação.
<b>R18:</b> Fechar votação da questão.
<b>R19:</b> Visualizar resultados da votação.
<b>R20:</b> Computar votos dos alunos.
<b>R21:</b> Permitir a troca do voto.
<b>R22:</b> Permitir que mais de uma pessoa vote no mesmo dispositivo (computador, celular, <i>tablet</i> , etc.).
<b>Requisitos Não-funcionais</b>
<b>R23:</b> O sistema será Web.
<b>R24:</b> O sistema deverá estar disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana.
<b>R25:</b> Só pessoas cadastradas poderão ter acesso à parte administrativa do sistema.
<b>R26:</b> O sistema deverá funcionar nos principais navegadores (Google Chrome, Mozilla Firefox e Internet Explorer).
<b>R27:</b> A linguagem de desenvolvimento será o PHP.
<b>R28:</b> O sistema utilizará o MySQL como banco de dados.

Quadro 1: Requisitos funcionais e não-funcionais - CLASSFEEDBACK.

Além dos requisitos citados anteriormente, a aplicação será web; deverá estar disponível para acesso 24 horas por dia, sete dias por semana; deverá funcionar de forma estável nos principais navegadores (Google Chrome, Mozilla Firefox e Internet Explorer). O sistema será desenvolvido na linguagem de programação PHP, terá como banco de dados o MySQL e o acesso à parte administrativa da aplicação só deverá ser permitido através de e-mail e senha, previamente cadastrados.

### 3.2. Casos de Uso da Aplicação

Após a identificação dos principais requisitos da aplicação serão definidos os casos de uso. Abaixo estão listados os casos de uso da aplicação:

- CSU01 – Autenticação.
- CSU02 – Realizar Cadastro.
- CSU03 – Gerenciar Turmas.
- CSU04 – Gerenciar Atividades.
- CSU05 – Gerenciar Questões.
- CSU06 – Executar Atividades.
- CSU07 – Realizar Votação.

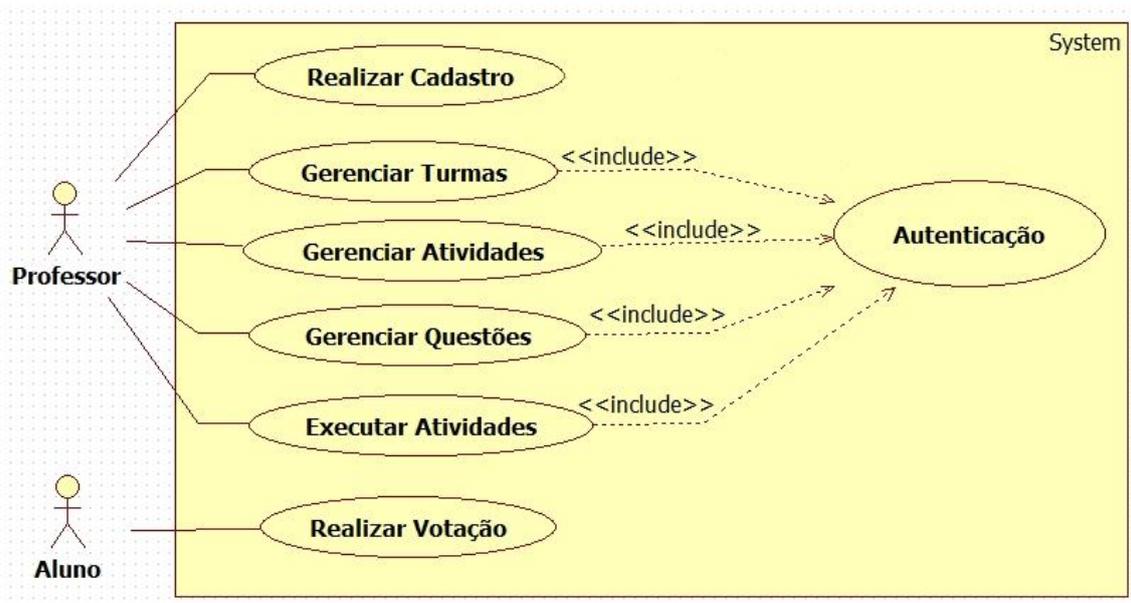


Figura 5: Diagrama de Casos de Uso - CLASSFEEDBACK.

### 3.3. Comparativo entre os Requisitos e os Casos de Uso da Aplicação

Nesta seção é mostrado um quadro comparativo (ver quadro 2) no qual são definidos os casos de uso para cada requisito da aplicação.

<b>REQUISITOS</b>	<b>CASOS DE USO</b>
<b>R1:</b> Autenticar usuário.	<b>CSU01 - Autenticação</b>
<b>R25:</b> Só pessoas cadastradas poderão ter acesso a parte administrativa do sistema.	
<b>R2:</b> Cadastrar dados do professor.	<b>CSU02 - Realizar Cadastro</b>
<b>R3:</b> Cadastrar turmas.	<b>CSU03 - Gerenciar Turmas</b>
<b>R4:</b> Gerar código da turma automaticamente	
<b>R5:</b> Editar dados das turmas.	
<b>R6:</b> Excluir turmas.	
<b>R7:</b> Listar turmas.	
<b>R8:</b> Cadastrar atividades.	<b>CSU04 - Gerenciar Atividades</b>
<b>R9:</b> Editar dados das atividades.	
<b>R10:</b> Excluir atividades.	
<b>R11:</b> Listar atividades.	
<b>R12:</b> Cadastrar questões de múltipla escolha.	<b>CSU05 - Gerenciar Questões</b>
<b>R13:</b> Cadastrar questões de verdadeiro ou falso.	
<b>R14:</b> Listar questões.	
<b>R15:</b> Editar questões.	
<b>R16:</b> Excluir questões.	
<b>R17:</b> Liberar questões para votação.	<b>CSU06 - Executar Atividades</b>
<b>R18:</b> Fechar votação da questão.	
<b>R19:</b> Visualizar resultados da votação.	
<b>R20:</b> Votar na questão.	<b>CSU07 - Realizar Votação</b>
<b>R21:</b> Permitir a troca do voto.	
<b>R22:</b> Permitir que mais de uma pessoa vote no mesmo dispositivo (computador, celular, tablete, etc.) sem precisar sair da sessão atual.	

Quadro 2: Comparativo entre Requisitos e Casos de Uso - CLASSFEEDBACK.

### 3.4. Descrição dos Casos de Uso em Nível de Usuário

Nesta seção cada caso de uso do sistema será descrito, de forma a promover um maior entendimento das funções da aplicação *CLASSFEEDBACK*.

<b>CSU01 - Autenticação</b>	
<b>OBJETIVO</b>	Permitir acesso a parte administrativa do sistema.
<b>DESCRIÇÃO</b>	Para entrar na parte administrativa do sistema, o Professor deve inserir o e-mail e a senha, desde que, antes disso, ele tenha feito seu cadastro no sistema.

Quadro 3: Descrição do Caso de Uso Autenticação.

<b>CSU02 - Cadastrar Professor</b>	
<b>OBJETIVO</b>	Cadastrar os dados do professor.
<b>DESCRIÇÃO</b>	O professor cadastra no sistema seus dados pessoais (nome, sobrenome, e-mail, senha, etc.). Depois de realizado o cadastro, ele terá acesso a todas as funcionalidades administrativas do sistema.

Quadro 4: Descrição do Caso de Uso Cadastrar Professor.

<b>CSU03 - Gerenciar Turmas</b>	
<b>OBJETIVO</b>	Cadastrar, editar, excluir e listar turmas.
<b>DESCRIÇÃO</b>	O professor poderá gerenciar suas turmas, ou seja, ele poderá cadastrar novas turmas de acordo com sua necessidade, adicionando atividades para cada turma específica. Além de poder editar, excluir e visualizar as turmas já existentes em sua conta no sistema.

Quadro 5: Descrição do Caso de Uso Gerenciar Turmas.

<b>CSU04 - Gerenciar Atividades</b>	
<b>OBJETIVO</b>	Cadastrar, editar, excluir e listar atividades.
<b>DESCRIÇÃO</b>	Depois de ter cadastrado ao menos uma turma no sistema, o professor poderá cadastrar atividades nesta turma, sendo que em cada atividade poderão ser adicionadas uma ou mais questões. Além disso, também é

	possível editar, excluir e visualizar uma lista de todas as atividades cadastradas naquela turma.
--	---

Quadro 6: Descrição do Caso de Gerenciar Atividades.

<b>CSU05 - Gerenciar Questões</b>	
<b>OBJETIVO</b>	Cadastrar, editar, excluir e listar questões.
<b>DESCRIÇÃO</b>	O professor poderá cadastrar questões a serem disponibilizadas para os alunos responderem, sem esquecer também, que é possível excluir, editar questões e visualizar as questões cadastradas.

Quadro 7: Descrição do Caso de Uso Gerenciar Questões.

<b>CSU06 - Executar Atividades</b>	
<b>OBJETIVO</b>	Liberar/Fechar votação das questões e visualizar resultados.
<b>DESCRIÇÃO</b>	Após ter cadastrado uma questão, o professor poderá liberar ou fechar a votação dessa questão. Ao liberar a questão, esta estará disponível para que os alunos visualizem e votem na opção desejada. Ao fechar a questão, esta já não estará mais disponível para votação. Além de liberar/fechar a votação da questão, o professor poderá, também, visualizar em forma de gráfico o resultado das respostas dos alunos para aquela questão.

Quadro 8: Descrição do Caso de Uso Executar Atividades.

<b>CSU07 - Realizar Votação</b>	
<b>OBJETIVO</b>	Votar nas questões, trocar voto e emprestar dispositivo.
<b>DESCRIÇÃO</b>	Os alunos poderão responder as questões, votando na alternativa desejada. Caso o aluno queira, é possível também realizar a troca do voto, ou seja, ele poderá cancelar seu voto anterior e realizar outro voto, desde que a questão ainda esteja liberada pelo professor. Além disso, é possível também que mais de um aluno possa votar no mesmo dispositivo (computador, <i>smartphone</i> , <i>tablet</i> , etc.).

Quadro 9: Descrição do Caso de Uso Realizar Votação.

### 3.5. Descrição dos Casos de Uso em Nível de Sistema

Nesta seção apresentaremos os casos de uso em nível de sistema. Nestes são apresentadas o objetivo de cada função, os usuários indicados, pré-condição e pós-condição para realização do caso de uso. Além disso, os fluxos principais, alternativos e de exceção são detalhados para conhecimento das interações de cada funcionalidade do sistema.

#### 3.5.1. CSU01 – Autenticação

<b>Objetivo</b>	Autenticar no sistema para entrar na área administrativa disponível na aplicação.	
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor	
<b>Pós-Condição</b>	Usuário deve estar autorizado para acessar as funcionalidades do sistema.	
<b>Fluxo Principal</b>		
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>	
1. Ator acessa a página inicial do sistema	2. Sistema exibe a tela inicial.	
3. Ator informa e-mail e senha e clica em Entrar.	4. Sistema verifica preenchimento e validade dos dados.	
	5. Sistema permite o acesso do usuário às funcionalidades.	
<b>Fluxo Exceção</b>		
<b>Linha 4.</b> Dados não válidos. Sistema exibe mensagem “E-mail/Senha incorretos” e exibe os campos que estão com problemas retornando ao passo 3.		
<b>Linha 4:</b> Campos vazios. Sistema exibe mensagem “Há campos vazios”, retornando ao passo 3.		

Quadro 10: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema - Autenticação.

#### 3.5.2. CSU02 – Realizar Cadastro

<b>Objetivo</b>	Cadastrar um novo usuário para poder entrar na área administrativa do
-----------------	---

	sistema.
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor
<b>Pós-Condição</b>	Usuário poderá acessar as funcionalidades administrativas do sistema.
<b>Fluxo Principal</b>	
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>
1. Ator acessa a página inicial do sistema	2. Sistema exibe a tela inicial.
3. Ator clica na opção Criar Conta	4. Sistema exibe tela para o cadastro dos dados do ator.
5. Ator informa seus dados cadastrais e clica em Salvar.	6. Sistema salva os dados do ator e redireciona o mesmo para a área administrativa.
<b>Fluxo Alternativo</b>	
<b>Linha 5:</b> Ator clica em Cancelar. Retorna ao Menu Principal.	
<b>Fluxo Exceção</b>	
<b>Linha 4:</b> Campos vazios. Sistema exibe mensagem “Há campos vazios”, retornando ao passo 4.	

Quadro 11: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Realizar Cadastro.

### 3.5.3. CSU03 – Gerenciar Turmas

**Seção:** Cadastrar Turma

<b>Objetivo</b>	Cadastrar uma nova turma no sistema
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado no sistema
<b>Pós-Condição</b>	A turma deve ter sido criada e armazenada numa estrutura de dados específica do sistema.
<b>Fluxo Principal</b>	
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>
1. Ator seleciona a opção Nova Turma do Menu Minhas Turmas.	2. Sistema exibe o formulário para preenchimento do nome da turma.
3. Ator informa o nome da turma e clica em Salvar.	4. Sistema verifica preenchimento e validade dos dados.
	5. Sistema grava dados informados em meio persistente.
<b>Fluxo Alternativo</b>	
<b>Linha 3:</b> Ator clica em Cancelar. Retorna a página anterior.	
<b>Fluxo Exceção</b>	
<b>Linha 4:</b> Campos vazios. Sistema exibe mensagem “Há campos vazios”, retornando ao passo 3.	

Quadro 12: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Cadastrar Turma.

**Seção:** Editar Turma

<b>Objetivo</b>	Alterar o cadastro de uma turma no sistema	
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor	
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado no sistema	
<b>Pós-Condição</b>	A turma atualizada no sistema.	
<b>Fluxo Principal</b>		
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>	
1. Ator seleciona a opção Editar do Menu Minhas Turmas.	2. Sistema exibe o formulário para alteração do nome da turma.	
3. Ator informa o nome da turma e clica em Salvar.	4. Sistema verifica preenchimento e validade dos dados.	
	5. Sistema grava dados informados em meio persistente.	
<b>Fluxo Alternativo</b>		
<b>Linha 3:</b> Ator clica em Cancelar. Retorna a página anterior.		
<b>Fluxo Exceção</b>		
<b>Linha 4:</b> Campos vazios. Sistema exibe mensagem “Há campos vazios”, retornando ao passo 3.		

Quadro 13: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Editar Turma.

**Seção:** Excluir Turma

<b>Objetivo</b>	Excluir uma turma cadastrada no sistema.	
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor	
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado no sistema	
<b>Pós-Condição</b>	Turma deve ter sido removida do sistema.	
<b>Fluxo Principal</b>		
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>	
1. Ator seleciona a opção Excluir, da turma desejada.	2. Sistema exibe mensagem para confirmação da remoção.	
3. Ator clica em Ok.	4. Sistema remove a turma do meio persistente.	
<b>Fluxo Alternativo</b>		
<b>Linha 5:</b> Ator clica em Cancelar. Retorna a ao menu Minhas Turmas.		

Quadro 14: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Excluir Turma.

### 3.5.4. CSU04 – Gerenciar Atividades

**Seção:** Cadastrar Atividade

<b>Objetivo</b>	Cadastrar uma nova atividade no sistema
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado e ter cadastrado ao menos uma turma no sistema
<b>Pós-Condição</b>	A atividade deve ter sido criada e armazenada numa estrutura de dados específica do sistema.
<b>Fluxo Principal</b>	
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>
1. Ator seleciona a opção Nova Atividade do Menu Minhas Turmas.	2. Sistema exibe o formulário para preenchimento da descrição da atividade.
3. Ator informa os dados necessários e clica em Salvar.	4. Sistema verifica preenchimento e validade dos dados.
	5. Sistema grava dados informados em meio persistente.
<b>Fluxo Alternativo</b>	
<b>Linha 3:</b> Ator clica em Cancelar. Retorna a página anterior.	
<b>Fluxo Exceção</b>	
<b>Linha 4:</b> Campos vazios. Sistema exibe mensagem “Há campos vazios”, retornando ao passo 3.	

Quadro 15: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Cadastrar Atividade.

**Seção:** Editar Atividade

<b>Objetivo</b>	Alterar os dados de uma atividade cadastrada no sistema
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado no sistema
<b>Pós-Condição</b>	A atividade será atualizada no sistema.
<b>Fluxo Principal</b>	
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>
1. Ator seleciona a opção Editar de uma atividade específica.	2. Sistema exibe o formulário para alteração dos dados da atividade.
3. Ator faz as devidas alterações e clica em Salvar.	4. Sistema verifica preenchimento e validade dos dados.
	5. Sistema grava dados informados em meio persistente.
<b>Fluxo Alternativo</b>	
<b>Linha 3:</b> Ator clica em Cancelar. Retorna a página anterior.	

<b>Fluxo Exceção</b>
<b>Linha 4:</b> Campos vazios. Sistema exibe mensagem “Há campos vazios”, retornando ao passo 3.

Quadro 16: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Editar Atividade.

**Seção:** Excluir Atividade

<b>Objetivo</b>	Excluir uma atividade cadastrada no sistema.	
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor	
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado no sistema	
<b>Pós-Condição</b>	Atividade deve ter sido removida do sistema.	
<b>Fluxo Principal</b>		
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>	
1. Ator seleciona a opção Excluir, de uma determinada atividade específica.	2. Sistema exibe mensagem para confirmação da remoção.	
3. Ator clica em Ok.	4. Sistema remove a atividade do meio persistente.	
<b>Fluxo Alternativo</b>		
<b>Linha 5:</b> Ator clica em Cancelar. Retorna a tela de atividades.		

Quadro 17: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Excluir Atividade.

**Seção:** Visualizar Atividade

<b>Objetivo</b>	Visualizar em detalhes todos os dados pertencentes a uma atividade cadastrada no sistema.	
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor	
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado no sistema	
<b>Pós-Condição</b>	Uma tela com a exibição em detalhes de uma determinada atividade deve ser visualizada pelo ator.	
<b>Fluxo Principal</b>		
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>	
1. Ator seleciona a opção Visualizar, de uma determinada atividade específica.	2. Sistema exibe tela com todos os dados pertencentes a atividade selecionada.	
<b>Fluxo Alternativo</b>		
<b>Linha 5:</b> Ator clica em Voltar. Retorna a tela de atividades.		

Quadro 18: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Visualizar Atividade.

### 3.5.5. CSU05 – Gerenciar Questões

**Seção:** Adicionar questão de múltipla escolha

<b>Objetivo</b>	Adicionar uma nova questão de múltipla escolha a uma determinada atividade cadastrada no sistema.	
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor	
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado e ter cadastrado ao menos uma atividade no sistema	
<b>Pós-Condição</b>	A questão deve ter sido criada e armazenada numa estrutura de dados específica do sistema.	
<b>Fluxo Principal</b>		
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>	
1. Ator seleciona a opção Múltipla Escolha.	2. Sistema exibe o formulário para preenchimento dos dados da questão.	
3. Ator informa os dados necessários e clica em Salvar.	4. Sistema verifica preenchimento e validade dos dados.	
	5. Sistema grava dados informados em meio persistente.	
<b>Fluxo Alternativo</b>		
<b>Linha 3:</b> Ator clica em Cancelar. Retorna a página anterior.		
<b>Fluxo Exceção</b>		
<b>Linha 4:</b> Campos vazios. Sistema exibe mensagem “Há campos vazios”, retornando ao passo 3.		

Quadro 19: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Adicionar questão de múltipla escolha.

**Seção:** Adicionar questão de verdadeiro ou falso

<b>Objetivo</b>	Adicionar uma nova questão de verdadeiro ou falso, a uma determinada atividade cadastrada no sistema.	
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor	
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado e ter cadastrado ao menos uma atividade no sistema	
<b>Pós-Condição</b>	A questão deve ter sido criada e armazenada numa estrutura de dados específica do sistema.	
<b>Fluxo Principal</b>		
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>	
1. Ator seleciona a opção Verdadeiro ou Falso.	2. Sistema exibe o formulário para preenchimento dos dados da questão.	

3. Ator informa os dados necessários e clica em Salvar.	4. Sistema verifica preenchimento e validade dos dados.
	5. Sistema grava dados informados em meio persistente.
<b>Fluxo Alternativo</b>	
<b>Linha 3:</b> Ator clica em Cancelar. Retorna a página anterior.	
<b>Fluxo Exceção</b>	
<b>Linha 4:</b> Campos vazios. Sistema exibe mensagem “Há campos vazios”, retornando ao passo 3.	

Quadro 20: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Adicionar questão de verdadeiro ou falso.

**Seção:** Editar questão

<b>Objetivo</b>	Alterar os dados de uma questão cadastrada no sistema	
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor	
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado no sistema	
<b>Pós-Condição</b>	A questão será atualizada no sistema.	
<b>Fluxo Principal</b>		
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>	
1. Ator seleciona a opção Editar de uma questão específica.	2. Sistema exibe o formulário para alteração dos dados da questão.	
3. Ator faz as devidas alterações e clica em Salvar.	4. Sistema verifica preenchimento e validade dos dados.	
	5. Sistema grava dados informados em meio persistente.	
<b>Fluxo Alternativo</b>		
<b>Linha 3:</b> Ator clica em Cancelar. Retorna a página anterior.		
<b>Fluxo Exceção</b>		
<b>Linha 4:</b> Campos vazios. Sistema exibe mensagem “Há campos vazios”, retornando ao passo 3.		

Quadro 21: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Editar Questão.

**Seção:** Excluir questão

<b>Objetivo</b>	Excluir uma questão cadastrada no sistema.	
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor	
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado no sistema	
<b>Pós-Condição</b>	A questão deve ter sido removida do sistema.	
<b>Fluxo Principal</b>		
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>	

1. Ator seleciona a opção Excluir, de uma determinada questão específica.	2. Sistema exibe mensagem para confirmação da remoção.
3. Ator clica em Ok.	4. Sistema remove a questão do meio persistente.
<b>Fluxo Alternativo</b>	
<b>Linha 5:</b> Ator clica em Cancelar. Retorna a tela de atividades.	

Quadro 22: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Excluir Questão.

### 3.5.6. CSU06 – Executar Atividades

**Seção:** Liberar questão

<b>Objetivo</b>	Liberar a questão para ser visualizada e respondida pelos alunos.	
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor	
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado no sistema e a questão deverá ter sido cadastrada anteriormente.	
<b>Pós-Condição</b>	A questão deve ter sido liberada para votação.	
<b>Fluxo Principal</b>		
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>	
1. Ator seleciona a opção Executar, de uma determinada atividade específica.	2. Sistema exibe lista de todas as questões disponíveis para a atividade escolhida.	
3. Ator seleciona a opção Liberar, de uma determinada questão específica.	4. Sistema altera para liberado, o status da questão escolhida.	
	5. Sistema torna a questão visível e disponível para que os alunos possam respondê-la.	
<b>Fluxo Alternativo</b>		
<b>Linha 1:</b> Ator clica em Voltar. Retorna a tela de turmas.		
<b>Linha 3:</b> Ator clica em Voltar. Retorna a tela de atividades.		

Quadro 23: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Liberar Questão.

**Seção:** Fechar questão

<b>Objetivo</b>	Fechar a questão, tornando-a inacessível para os alunos.	
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor	
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado no sistema e a questão deverá ter sido cadastrada anteriormente.	
<b>Pós-Condição</b>	A questão deve ter sido retirada da área de votação.	
<b>Fluxo Principal</b>		

<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>
1. Ator seleciona a opção Executar, de uma determinada atividade específica.	2. Sistema exibe lista de todas as questões disponíveis para a atividade escolhida.
3. Ator seleciona a opção Fechar, de uma determinada questão específica.	4. Sistema altera para fechado, o status da questão escolhida.
	5. Sistema torna a questão visível e disponível para que os alunos possam respondê-la.
<b>Fluxo Alternativo</b>	
<b>Linha 1:</b> Ator clica em Voltar. Retorna a tela de turmas.	
<b>Linha 3:</b> Ator clica em Voltar. Retorna a tela de atividades.	

Quadro 24: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Fechar Questão.

### Seção: Resultados

<b>Objetivo</b>	Visualizar os resultados das respostas dos alunos, para uma determinada questão.
<b>Ator</b>	Professor/Instrutor
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa estar autenticado no sistema e a questão deverá ter sido cadastrada anteriormente.
<b>Pós-Condição</b>	Um gráfico com os resultados das respostas deverá ser exibido na tela da aplicação.
<b>Fluxo Principal</b>	
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>
1. Ator seleciona a opção Executar, de uma determinada atividade específica.	2. Sistema exibe lista de todas as questões disponíveis para a atividade escolhida.
3. Ator seleciona a opção Resultados, de uma determinada questão específica.	4. Sistema exibe gráfico com os resultados das respostas.
<b>Fluxo Alternativo</b>	
<b>Linha 1:</b> Ator clica em Voltar. Retorna a tela de turmas.	
<b>Linha 3:</b> Ator clica em Voltar. Retorna a tela de atividades.	
<b>Fluxo Exceção</b>	
<b>Linha 4:</b> Caso nenhuma resposta ainda tenha sido realizada pelos alunos. Sistema exibe mensagem: “Nenhum voto computado”.	

Quadro 25: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Resultados.

### 3.5.7. CSU07 – Realizar Votação

#### Seção: Votar

<b>Objetivo</b>	Votar no item desejado de uma determinada questão.
-----------------	--

<b>Ator</b>	Aluno
<b>Pós-Condição</b>	A resposta do aluno deverá ser computada pelo sistema.
<b>Fluxo Principal</b>	
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>
1. Ator acessa a página inicial do sistema	2. Sistema exibe a tela inicial.
3. Ator informa o código de acesso da turma (fornecido pelo professor).	4. Sistema verifica preenchimento e validade do código.
	5. Sistema permite o acesso do usuário à área de votação.
	6. Sistema exibe a questão que está com o status liberada naquele momento.
7. Ator clica no item da questão, que corresponde a alternativa desejada.	8. Sistema computa o voto e exibe tela com informando ao ator, que o voto foi realizado com sucesso. Além de disponibilizar as opções: “Trocar voto” e “Emprestar dispositivo”.
<b>Fluxo Alternativo</b>	
<b>Linha 6:</b> Ator clica em Sair. Retorna a tela inicial do sistema.	
<b>Fluxo Exceção</b>	
<b>Linha 4.</b> Código de acesso inválido. Sistema exibe mensagem “Turma inexistente”.	
<b>Linha 4:</b> Campo vazio. Sistema exibe mensagem “Informe o código de acesso da turma”, retornando ao passo 3.	

Quadro 26: Descrição do Caso de Uso a nível de sistema – Votar.

#### Seção: Trocar Voto

<b>Objetivo</b>	Trocar o voto realizado anteriormente.
<b>Ator</b>	Aluno.
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa ter realizado o voto, não ter saído da área de votação e a questão ainda teve estar disponível na área de votação.
<b>Pós-Condição</b>	O voto anterior do aluno será anulado e a nova resposta do aluno deverá ser computada pelo sistema.
<b>Fluxo Principal</b>	
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>
1. Ator seleciona a opção Trocar Voto.	2. Sistema anula a resposta realizada anteriormente pelo ator.
	3. Sistema exibe novamente a questão para ser respondida pelo ator.
4. Ator clica no item da questão, que corresponde a alternativa desejada.	5. Sistema computa o voto e exibe tela com informando ao ator, que o voto foi realizado com sucesso. Além de disponibilizar as

	opções: “Trocar voto” e “Emprestar dispositivo”.
<b>Fluxo Alternativo</b>	
<b>Linha 4:</b> Ator clica em Sair. Retorna a tela inicial do sistema.	

Quadro 27: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Trocar Voto.

### Seção: Emprestar Dispositivo

<b>Objetivo</b>	Emprestar dispositivo a outro participante.	
<b>Ator</b>	Aluno.	
<b>Pré-Condição</b>	O Ator precisa ter realizado o voto, não ter saído da área de votação e a questão ainda deve estar disponível na área de votação.	
<b>Pós-Condição</b>	O sistema estará pronto para que outro aluno vote na questão disponível.	
<b>Fluxo Principal</b>		
<b>Ação do Ator</b>	<b>Resposta do Sistema</b>	
1. Ator seleciona a opção Emprestar Dispositivo.	2. Sistema exibe novamente a questão, para que possa ser respondida por outro aluno.	
<b>Fluxo Alternativo</b>		
<b>Linha 1:</b> Ator clica em Sair. Retorna a tela inicial do sistema.		

Quadro 28: Descrição do Caso de Uso em nível de sistema – Emprestar Dispositivo.

### 3.6. Esquema de Dados

O modelo conceitual representa uma abstração das entidades do ambiente e seus relacionamentos, sem se preocupar com restrições e estruturas físicas impostas pelos Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD).

Abaixo são descritas as entidades necessárias para a construção da ferramenta:

- *Professor*: Representa um professor cadastrado no sistema. É a pessoa que terá acesso à parte administrativa do sistema.
- *Turma*: Representa uma turma ou disciplina, pertencendo a um único professor.
- *Atividade*: Uma atividade pertence a uma determinada turma e possui uma ou mais questões.

- *Questão*: É uma questão que o professor cadastra no sistema para ser respondida pelos alunos.
- *Tipo\_Questão*: Representa os tipos de questões a serem cadastradas. Pode ser de múltipla escolha ou de verdadeiro ou falso.
- *Item\_Questão*: Representa os itens das questões.
- *Resposta*: Representa as respostas dos alunos em cada questão.

### 3.6.1. Definição das Cardinalidades das Entidades Relacionadas

Nesta seção serão apresentados os relacionamentos e as cardinalidades de cada uma das entidades relacionadas.

*Professor* – Possui no mínimo 0 (zero) e no máximo N Turmas.

*Turma* – Pertence a no mínimo 1 (um) e a no máximo 1 (um) Professor.

*Turma* – Possui no mínimo 0 (zero) e no máximo N Atividades.

*Atividade* – Pertence a no mínimo 1 (uma) e a no máximo 1 (uma) Turma.

*Atividade* – Possui no mínimo 0 (zero) e no máximo N Questões.

*Questão* – Pertence a no mínimo 1 (uma) e a no máximo 1 (uma) Atividade.

*Questão* – Possui no mínimo 1 (um) e no máximo 1 (um) Tipo de Questão.

*Tipo\_Questão* – Pertence a no mínimo 0 (zero) e a no máximo N Questões.

*Questão* – Possui no mínimo 1 (um) e no máximo N Itens.

*Item\_Questão* – Pertence a no mínimo 1 (uma) e a no máximo 1 (uma) Questão.

*Questão* – Possui no mínimo 0 (zero) e no máximo N Respostas.

*Resposta* – Pertence a no mínimo 1 (uma) e no máximo 1 (uma) Questão.

A figura 6 ilustra o esquema conceitual da aplicação *CLASSFEEDBACK*, com todas suas entidades e seus respectivos relacionamentos.

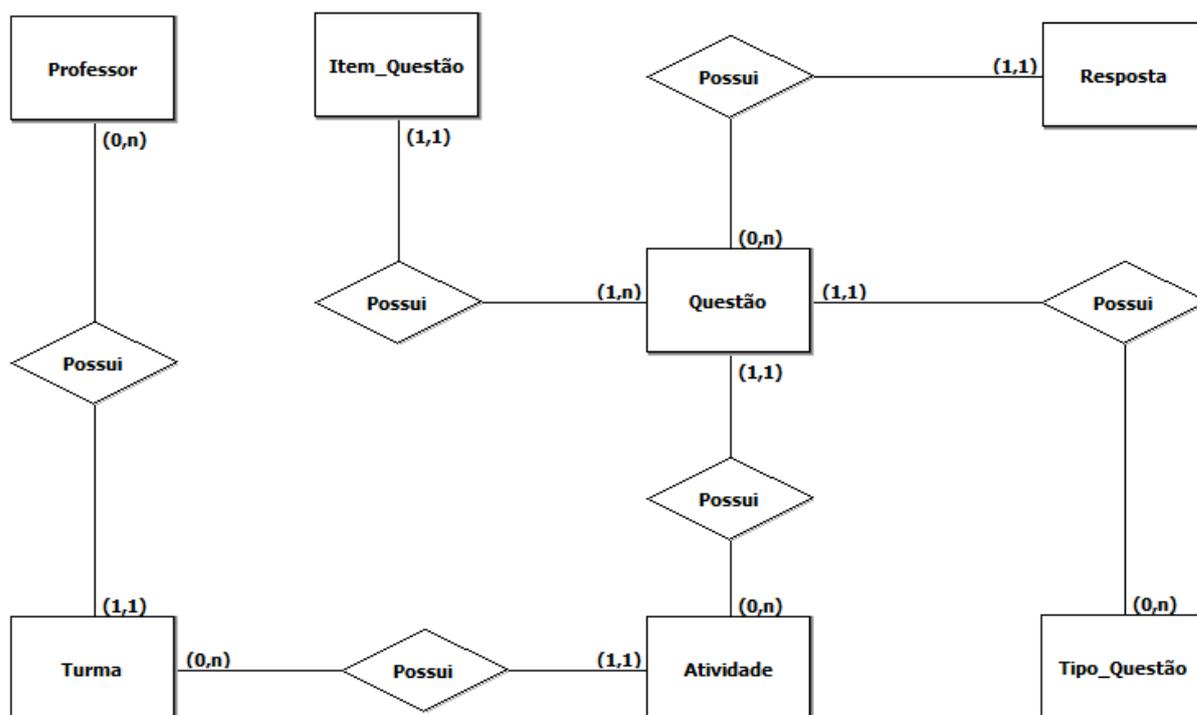


Figura 6: Esquema Conceitual - CLASSFEEDBACK.

### 3.6.2. Definição de Atributos

Nesta seção serão definidos e descritos os atributos de cada entidade do esquema de dados da aplicação *CLASSFEEDBACK* (ilustrado no quadro 29).

Entidade	Atributo	Definição de Atributos
<b>Professor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Id_professor</i></li> <li>- <i>Nome</i></li> <li>- <i>Sobrenome</i></li> <li>- <i>Email</i></li> <li>- <i>Senha</i></li> <li>- <i>Data_nascimento</i></li> <li>- <i>Instituicao</i></li> <li>- <i>Area_atuacao</i></li> <li>- <i>Data_cadastro</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Código de identificação do professor.</li> <li>- Nome do Professor.</li> <li>- Sobrenome do professor.</li> <li>- E-mail do professor.</li> <li>- Senha do professor.</li> <li>- Data de nascimento do professor.</li> <li>- Instituição onde o professor trabalha.</li> <li>- Área de atuação do professor.</li> <li>- Data em que o cadastro foi realizado.</li> </ul>
<b>Turma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Id_turma</i></li> <li>- <i>Descricao</i></li> <li>- <i>Codigo_acesso</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Código de identificação da turma.</li> <li>- Descrição da turma.</li> <li>- Código que o aluno utiliza para entrar na turma.</li> </ul>

	- <i>Data</i>	- Data de cadastro da turma.
<b>Atividade</b>	- <i>Id_atividade</i> - <i>Descricao</i> - <i>Data_criacao</i> - <i>Data_edicao</i>	- Código de identificação da atividade. - Descrição da atividade. - Data de criação da atividade. - Data da última alteração da atividade.
<b>Questao</b>	- <i>Id_questao</i> - <i>Data</i> - <i>Status</i> - <i>Descricao</i> - <i>Slide</i>	- Código de identificação da questão. - Data de cadastro da questão. - Status da questão, podendo ser: Liberada ou Fechada. - Descrição da questão. - Slide ao qual a questão pertence.
<b>ItemQuestao</b>	- <i>Id_item_questao</i> - <i>Descricao</i> - <i>Correto</i>	- Código de identificação do item da questão. - Descrição do item. - Determina se o item é correto ou não.
<b>TipoQuestao</b>	- <i>Id_tipo_questao</i> - <i>Descricao</i>	- Código de identificação do tipo da questão. - Descrição do tipo da questão.
<b>Resposta</b>	- <i>Id_resposta</i> - <i>Resposta_usuario</i> - <i>Data</i>	- Código de identificação da resposta. - Representa o item que o aluno escolheu. - Data que o aluno respondeu a questão.

Quadro 29: Definição dos atributos - CLASSFEEDBACK.

Partindo do esquema conceitual até alcançar o esquema lógico é preciso realizar alguns tratamentos como, conversão de entidades em tabelas e realizar a normalização, processo esse que visa proporcionar armazenamento consistente e eficiente acesso aos dados em bancos de dados relacionais. A figura 7 mostra o esquema lógico da aplicação, com todas as tabelas e seus relacionamentos definidos, e com seus respectivos atributos.

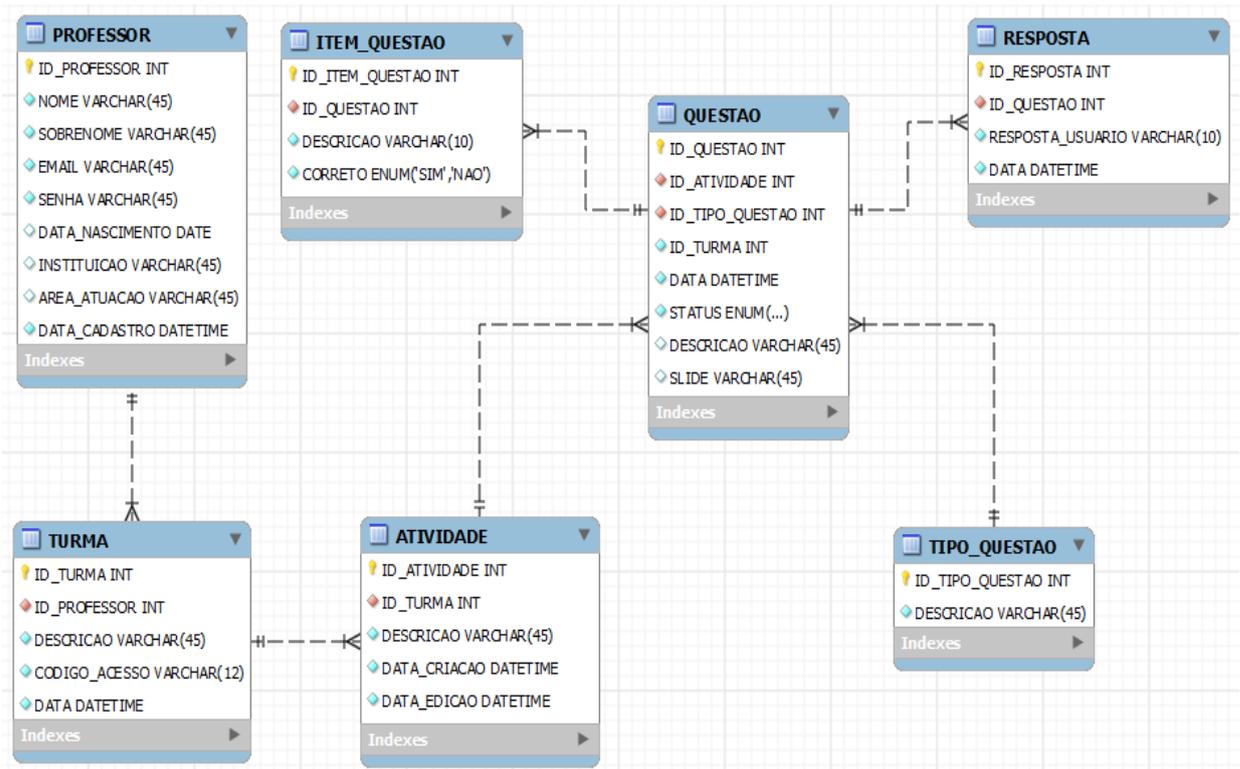


Figura 7: Esquema lógico - CLASSFEEDBACK.

## 4. CLASSFEEDBACK

Nesta seção será apresentado o fluxo de utilização da aplicação implementada durante o projeto, no qual serão mostradas as principais telas e suas características.

### 4.1. Entrar no Sistema

Ao acessar o sistema, o usuário é encaminhado para a tela de login da aplicação (ver figura 8).

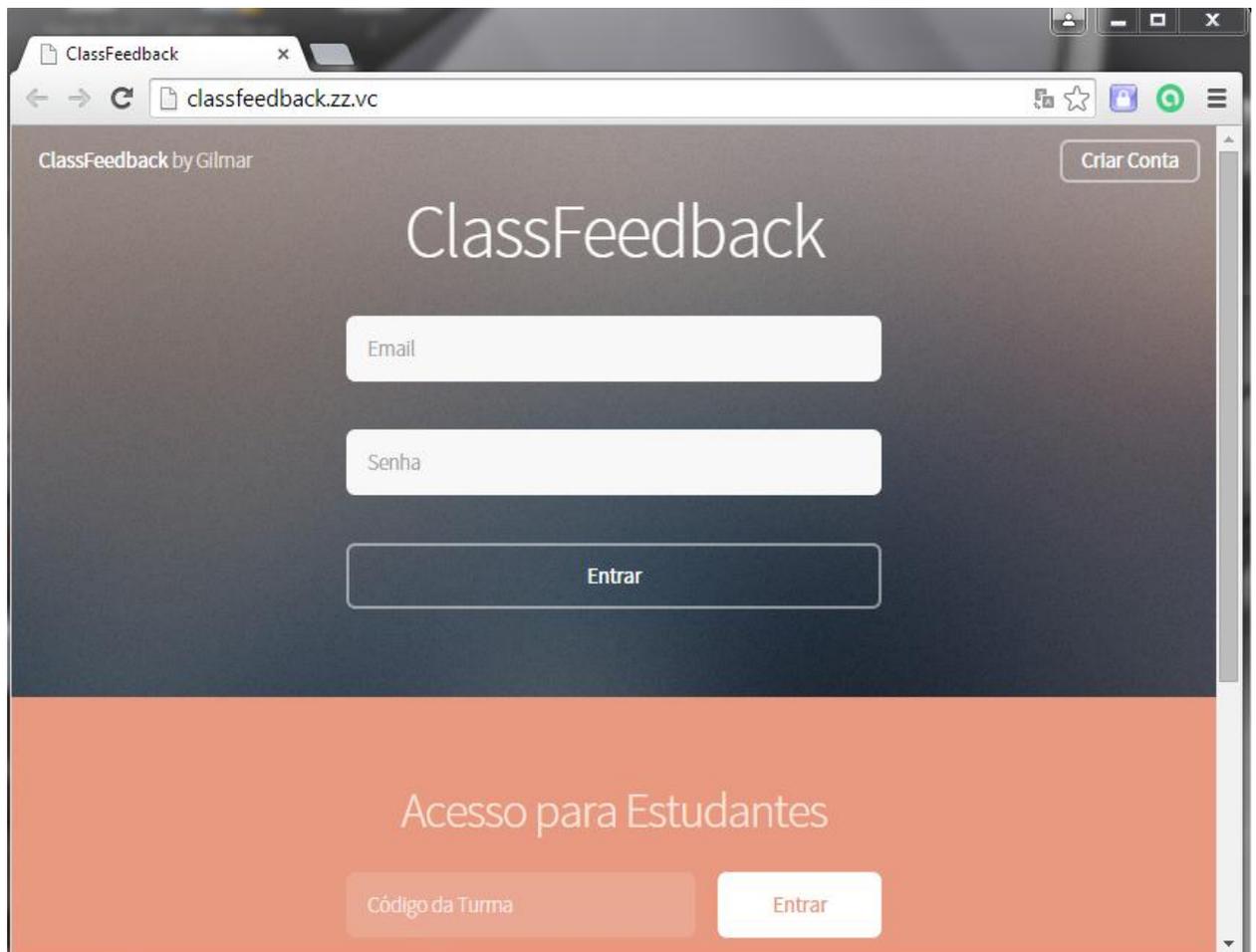
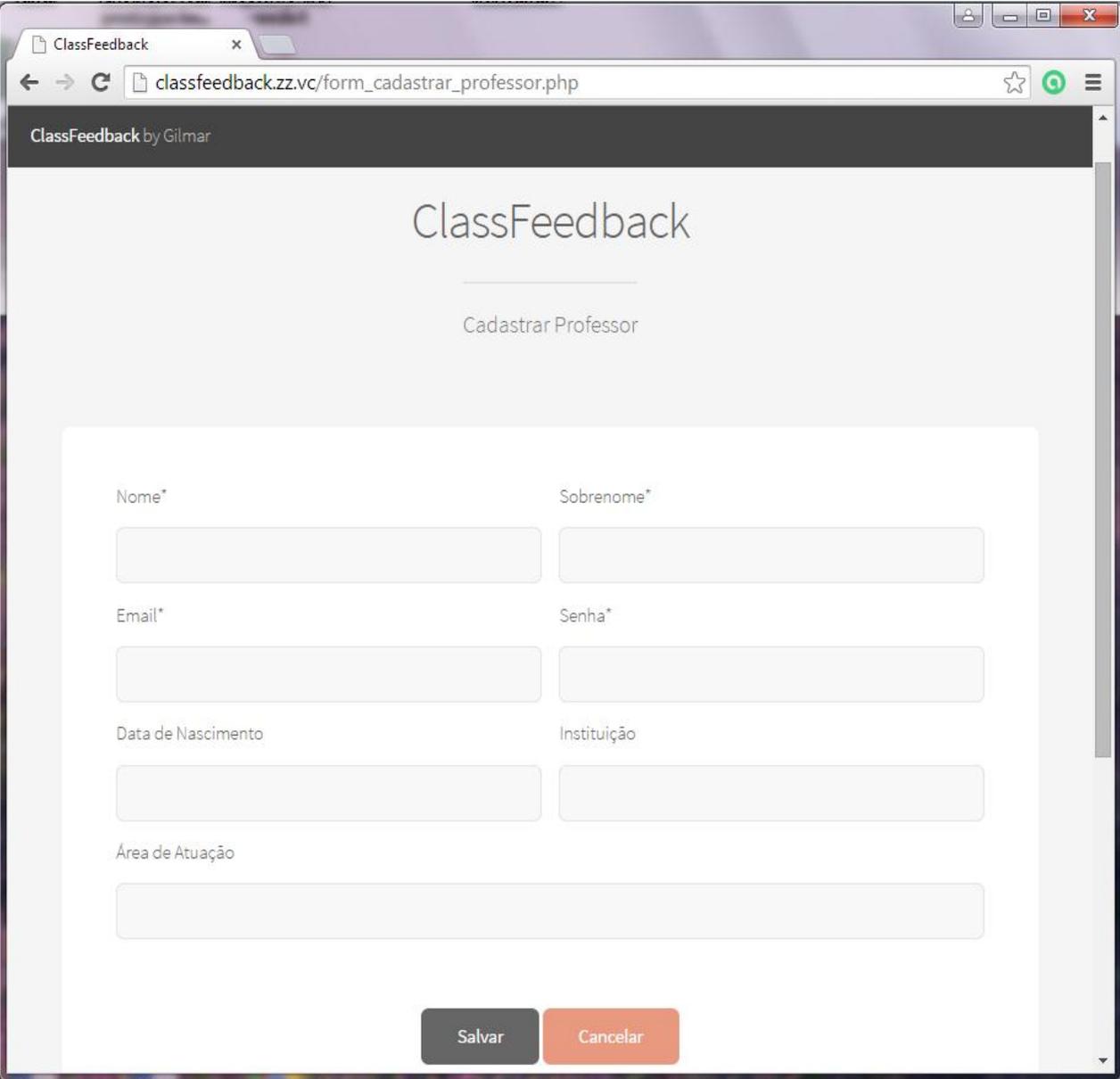


Figura 8: Tela de login da aplicação.

Na tela de login existem dois tipos de acesso ao sistema. O primeiro é destinado ao professor, o qual (desde que já possua cadastro) poderá ter acesso à parte administrativa da aplicação através do seu e-mail e senha. Caso o professor não possua

cadastro no sistema, ele poderá utilizar a opção “**Criar Conta**”, que o levará para a tela de cadastro do sistema (ver figura 9). Nesta tela, ele deverá preencher o formulário com os dados necessários e logo depois pressionar o botão “**Salvar**”. Desta forma, o usuário terá sua conta criada e o mesmo será, automaticamente, direcionado para a área administrativa da aplicação.

O segundo tipo de acesso ao sistema é destinado, especialmente, ao aluno o qual precisará apenas inserir o código da turma (fornecido pelo professor) para poder entrar na área de votação das questões, a qual será mostrada na seção 4.4.



The image shows a web browser window displaying the 'ClassFeedback' registration page for a professor. The browser's address bar shows the URL 'classfeedback.zz.vc/form\_cadastrar\_professor.php'. The page header includes 'ClassFeedback by Gilmar' and the main title 'ClassFeedback'. Below the title, the subtitle 'Cadastrar Professor' is centered. The registration form consists of several input fields: 'Nome\*' and 'Sobrenome\*' (Name and Surname), 'Email\*' and 'Senha\*' (Email and Password), 'Data de Nascimento' (Date of Birth), 'Instituição' (Institution), and 'Área de Atuação' (Area of Activity). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Salvar' (Save) and 'Cancelar' (Cancel).

Figura 9: Tela de cadastro do professor.

## 4.2. Turmas

Ao entrar na parte administrativa do sistema, inicialmente são listadas todas as turmas cadastradas pelo professor, sendo que na aplicação, cada turma possui sua descrição e as opções de “**Editar**” e “**Excluir**” (ver figura 10). Além disso, também existe a opção “**Nova Turma**”, que se pressionada pelo usuário, este é direcionado para uma nova tela, cuja função é a criação de uma nova turma, como ilustrado na figura 11.

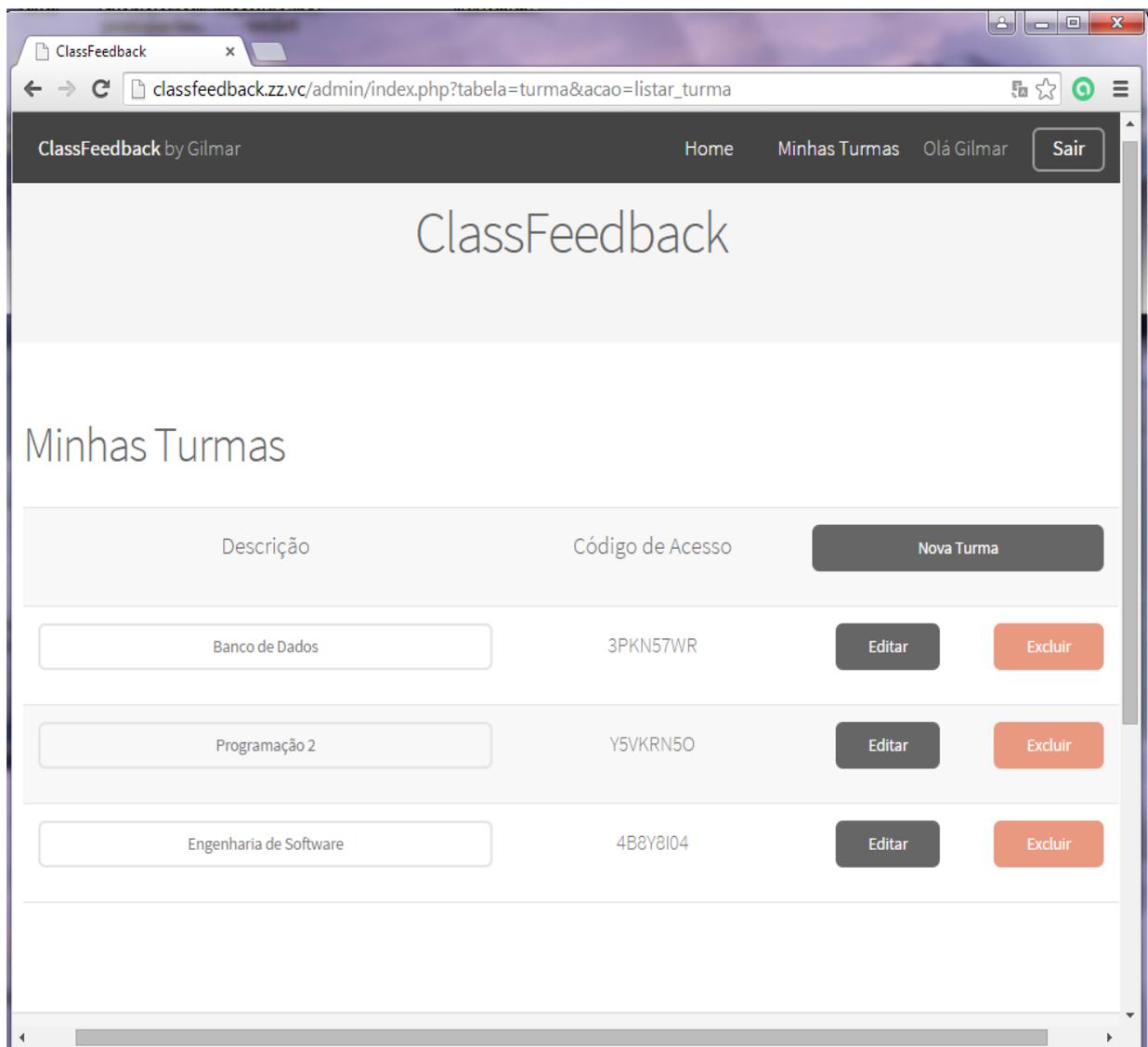
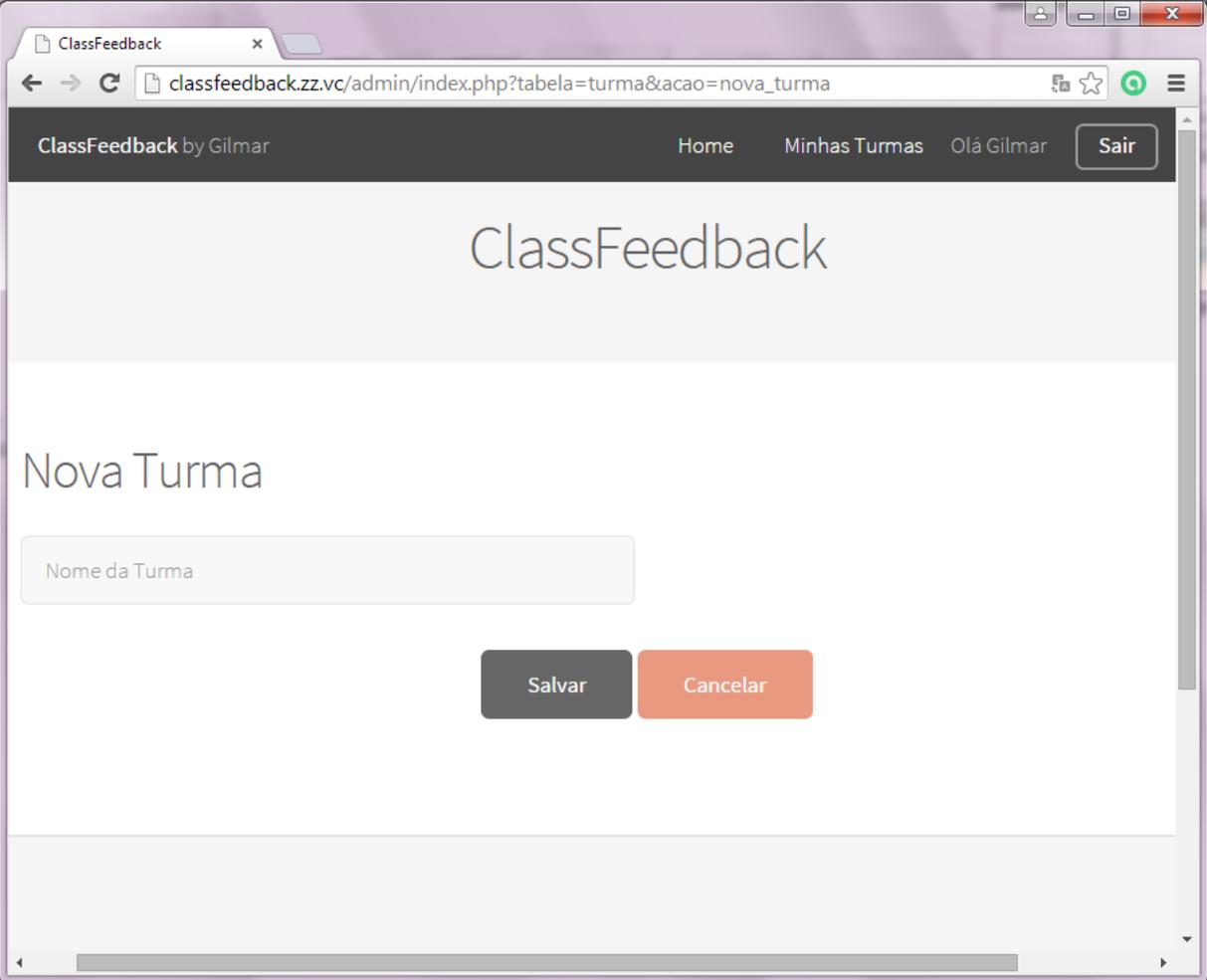


Figura 10: Lista de turmas do professor.

Além disso, cada turma também possui um código de acesso único, o qual é gerado automaticamente no momento do cadastro da turma. Este código, que deve ser disponibilizado pelo professor, é utilizado pelos alunos para acessar a área de votação da aplicação, para poderem responder as questões disponibilizadas pelo professor.



The image shows a web browser window displaying the ClassFeedback application. The browser's address bar shows the URL: `classfeedback.zz.vc/admin/index.php?tabela=turma&acao=nova_turma`. The page header includes the text "ClassFeedback by Gilmar" on the left and navigation links "Home", "Minhas Turmas", "Olá Gilmar", and a "Sair" button on the right. The main content area features the "ClassFeedback" logo at the top, followed by the heading "Nova Turma". Below the heading is a text input field labeled "Nome da Turma". At the bottom of the form are two buttons: "Salvar" (Save) and "Cancelar" (Cancel).

Figura 11: Tela para cadastro de uma nova turma.

Após realizado o cadastro da turma, o professor poderá adicionar atividades a esta turma. Na ferramenta, uma atividade pode representar uma aula ou questionário de algum determinado assunto. Na seção seguinte, serão detalhadas as funções da área de gerenciamento de atividades.

#### 4.3. Atividades

Ao clicar em cima da descrição de alguma turma já cadastrada no sistema, o usuário é direcionado para uma nova tela, onde serão listadas todas as atividades cadastradas para aquela turma. Na tela de Atividades, estão disponíveis as opções: “**Editar**”, “**Excluir**”, “**Visualizar**”, “**Executar**” e a opção “**Nova Atividade**” (ver figura 12).

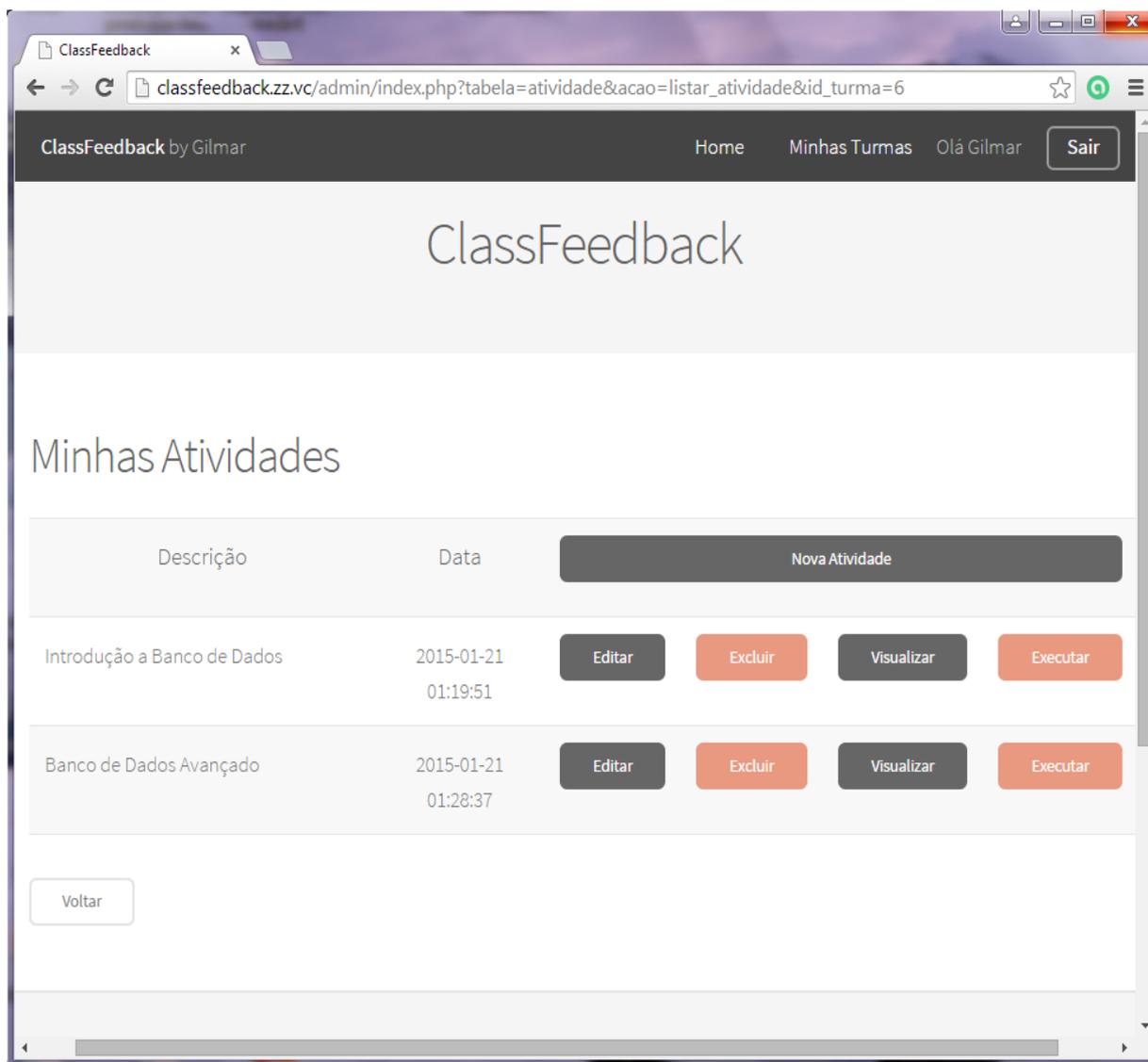


Figura 12: Lista de atividades de uma determinada turma.

Como o próprio nome já diz, as opções “**Editar**” e “**Excluir**” tem, respectivamente, a função de editar e excluir uma determinada atividade. A opção “**Visualizar**” serve para que o usuário possa visualizar, em detalhes, todas as questões

de uma atividade específica. Já ao clicar na opção “**Executar**”, o usuário é direcionado para uma nova tela (como ilustrado na figura 13), na qual são listadas todas as questões da atividade selecionada, sendo que, para cada questão, estão disponíveis as opções “**Liberar/Fechar**” e “**Resultados**”.

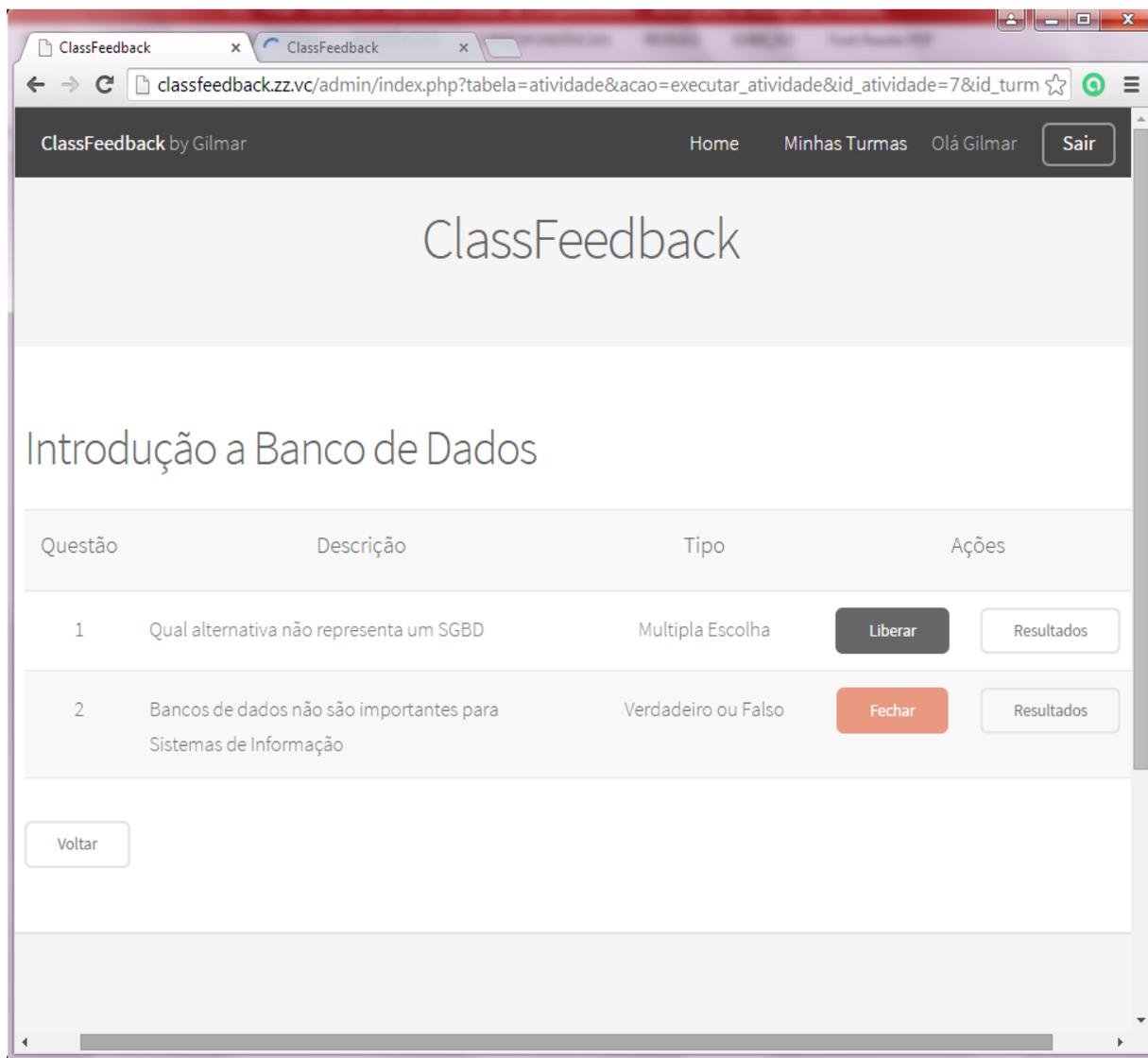


Figura 13: Tela de execução das atividades.

A opção “**Liberar**” serve para que o professor libere para votação uma determinada questão, ou seja, quando uma questão estiver com o status liberada, ela estará visível na tela de votação (descrita nas próximas seções), permitindo que os alunos possam visualizar e responder a mesma. A opção “**Fechar**”, retira a questão da tela de votação, tornando-a inacessível para os alunos. Uma vez fechada a votação de

uma questão, o aluno não poderá mais votar ou trocar seu voto naquela questão. Já a opção “**Resultados**”, que será descrita em mais detalhes na seção 4.5, tem a função de mostrar, ao professor, o resultado das respostas dos alunos para cada questão.

Ainda em relação à tela de atividades, ao clicar na opção “**Nova Atividade**”, o usuário é direcionado para uma nova tela, a qual possibilita ao usuário a criação de uma nova atividade, como ilustrado na figura 14, sendo que para cada atividade criada, é possível adicionar questões de Múltipla Escolha, como também, questões de Verdadeiro ou Falso.

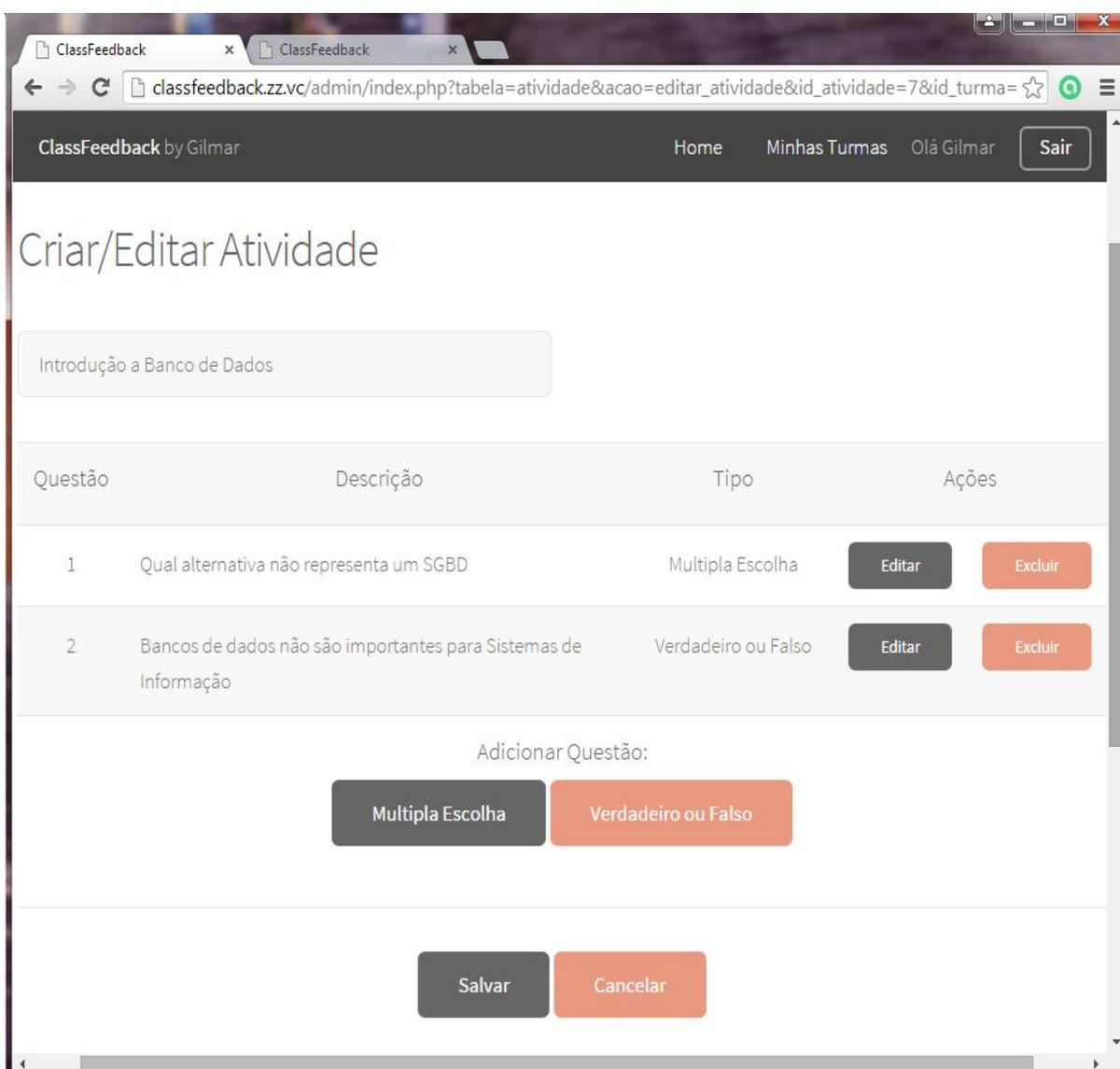


Figura 14: Tela de criação/edição de atividades.

Para adicionar uma questão de múltipla escolha, basta que o usuário clique na opção “**Múltipla Escolha**”. Ao fazer isso, ele será redirecionado para a tela de adição de questões de múltipla escolha (ver figura 15). Nesta tela, o usuário deverá informar uma breve descrição da questão, o slide ao qual a questão pertence (descrição utilizada para orientar o aluno e professor) e o item correto da questão.

The screenshot shows a web browser window with the URL `classfeedback.zz.vc/admin/index.php?tabela=atividade&acao=nova_multipla_escolha&itens=2&id_atividade=7&ic`. The page title is "Nova Questão de Múltipla Escolha". The form contains the following elements:

- A text input field labeled "Descrição da Questão".
- A text input field labeled "Slide".
- A table with two columns: "Alternativas:" and "Correta?".
- Five rows of alternatives labeled A) through E). Row A) has a checked radio button, while B), C), D), and E) have unchecked radio buttons.
- Two buttons at the bottom: "Adicionar" (dark grey) and "Cancelar" (orange).

Figura 15: Tela para adicionar questões de múltipla escolha.

De forma análoga, para adicionar uma questão de verdadeiro ou falso, o usuário deverá clicar na opção “**Verdadeiro ou Falso**”. Dessa forma, ele também será direcionado para uma nova tela (ver figura 16), na qual o usuário também poderá

informar uma pequena descrição sobre a questão, o slide ao qual a questão pertence e, além disso, informar se a resposta desse questão é verdadeira ou falsa.



The screenshot shows a web browser window with the URL `classfeedback.zz.vc/admin/index.php?tabela=atividade&acao=nova_verdadeiro_falso&itens=0&id_atividade=`. The page title is "ClassFeedback by Gilmar". The navigation menu includes "Home", "Minhas Turmas", "Olá Gilmar", and "Sair". The main heading is "ClassFeedback". Below it, the page title is "Nova Questão de Verdadeiro ou Falso". There are two text input fields: "Descrição da questão" and "Slide". Below these fields are two radio buttons: "Verdadeiro" (selected) and "Falso". At the bottom, there are two buttons: "Adicionar" (dark grey) and "Cancelar" (orange).

Figura 16: Tela para adicionar questões de verdadeiro ou falso.

#### 4.4. Votação

Para entrar na área de votação do sistema, é necessário que, na tela de login da aplicação, o aluno digite o código de acesso da turma, o qual é fornecido pelo professor. Na figura 17 é ilustrada a tela de login da aplicação, na qual, em um exemplo de utilização, o aluno digitou o código de acesso “3PKN57WR”, para acessar a área de votação do sistema.

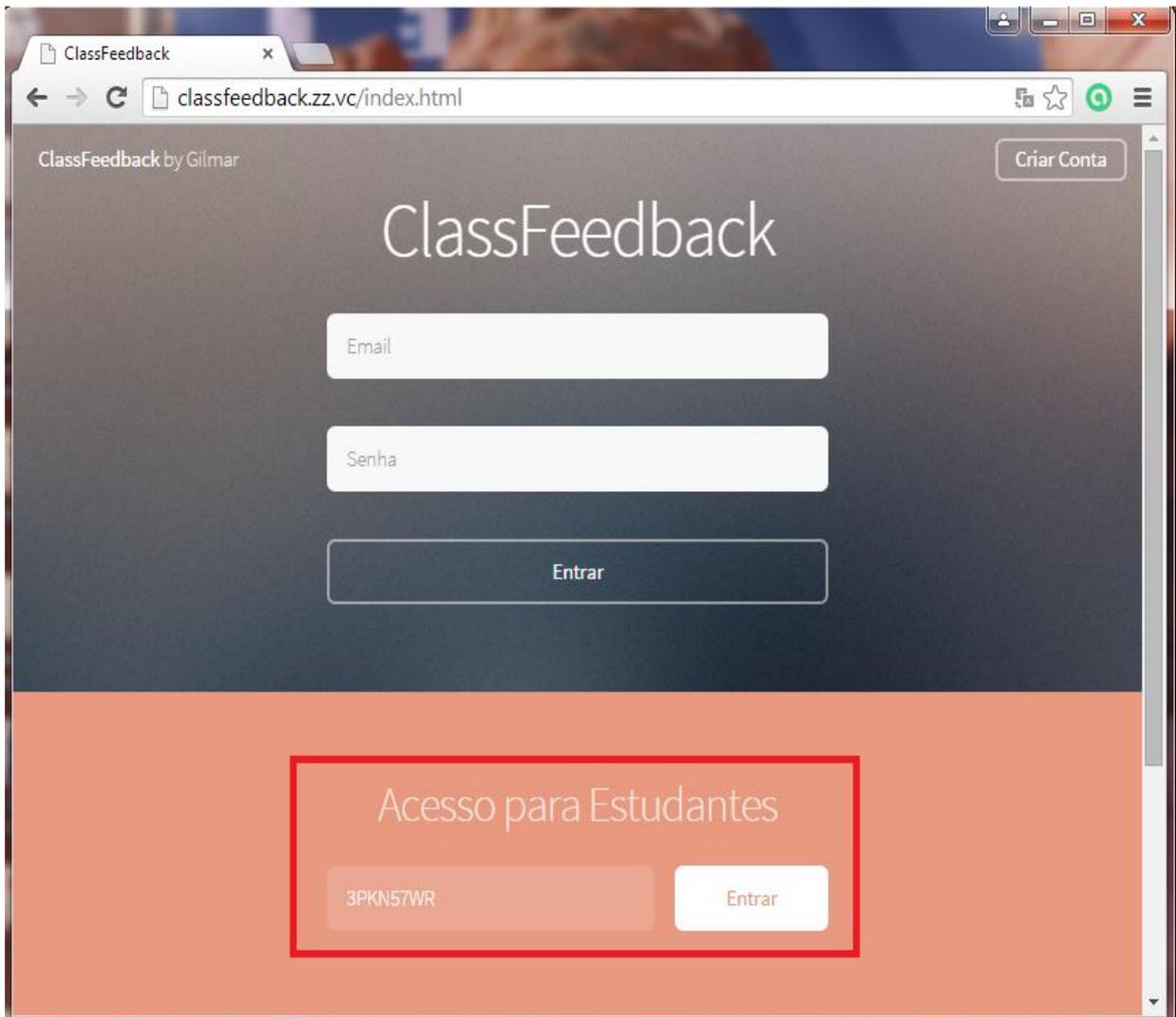


Figura 17: Inserindo código de acesso na tela de login, para entrar na área de votação.

Após inserir o código de acesso e pressionar o botão **“Entrar”**, o aluno é direcionado para a tela de votação da questão que está disponível no momento.

Caso a questão liberada para votação seja de múltipla escolha (ver figura 18) estará visível para o aluno a descrição da questão, a descrição do slide ao qual a questão pertence e, logo abaixo, as alternativas de resposta para a questão. Sendo elas: A, B, C, D e E.



Figura 18: Tela de votação para questões de múltipla escolha.

Caso a questão que esteja liberada seja de Verdadeiro ou Falso, a única diferença é que, ao invés das opções A, B, C, D e E; estarão visíveis apenas duas opções que são: Verdadeiro ou Falso, como mostra a figura 19.

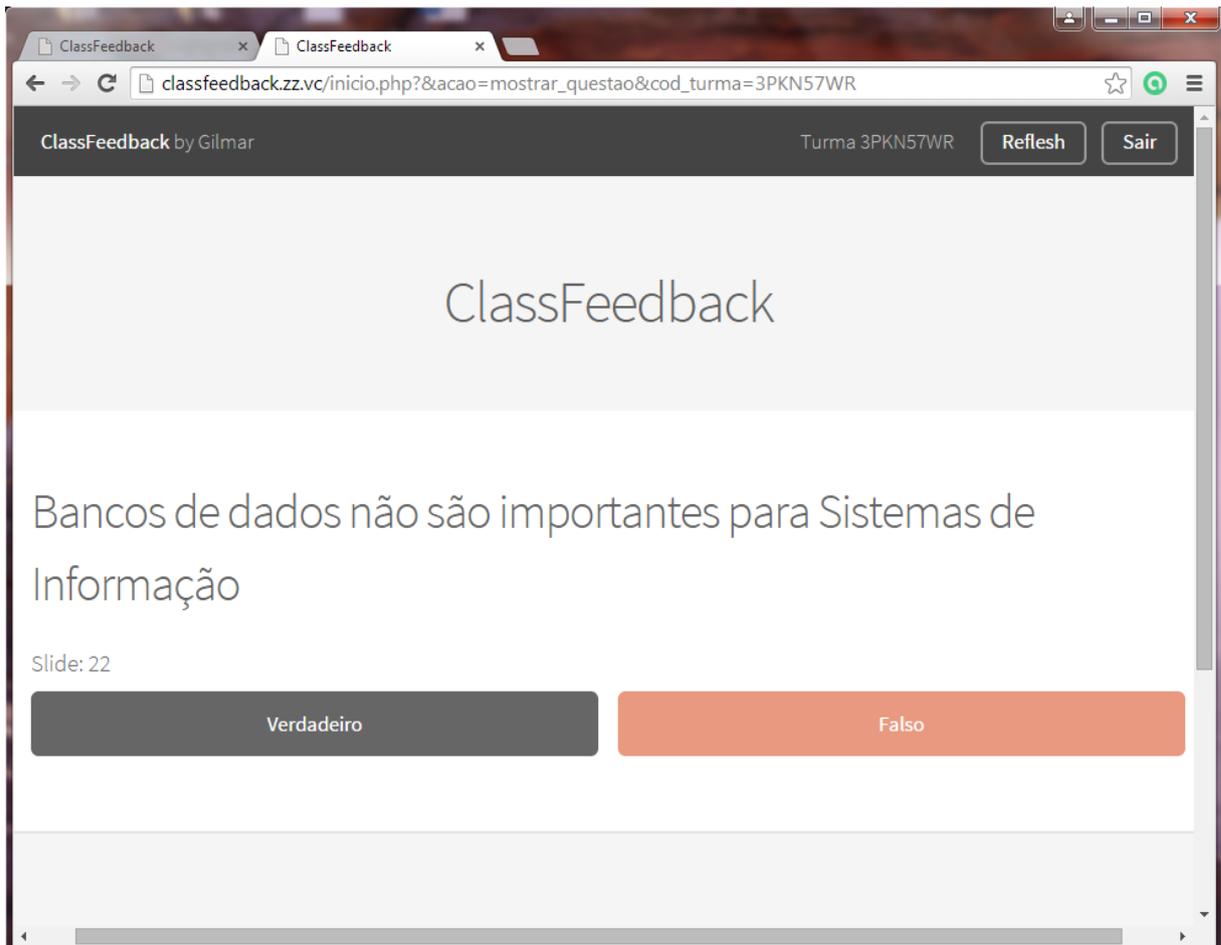


Figura 19: Tela de votação para questões de verdadeiro ou falso.

Para votar em um item de alguma questão é muito simples, basta que o usuário clique sobre o item desejado. Após isso, ele será direcionado para uma nova tela, a qual mostrará uma mensagem informando que o voto foi realizado com sucesso, o item que o usuário escolheu e ainda a opção para a troca do voto e outra opção com o nome “**emprestar o dispositivo**” (ver figura 20).



Figura 20: Tela exibida após o voto do aluno.

A opção “**Trocar Voto**” como o próprio nome já diz, serve para que, caso o aluno queira, ele poderá cancelar a resposta anterior e consequentemente realizar um novo voto. Já a opção “**Emprestar Dispositivo**” serve para que o aluno que já realizou seu voto no item desejado da questão possa emprestar seu dispositivo (computador, *tablet*, *smartphone*, etc.) para aqueles alunos que não possuem nenhum desses dispositivos necessários para responder as questões. Esta opção também é de grande importância, pois dessa forma, todos os alunos poderão participar do processo de votação das questões, mesmo nos cenários em que o número de dispositivos disponíveis for inferior ao número de alunos.

#### 4.5. Tela de Resultados

Na tela de resultados o professor poderá acompanhar em tempo real, ou no momento que desejar, o resultado da votação de cada questão. A contagem dos votos é disposta em forma de gráfico de barras facilitando, assim, a visualização da quantidade de votos e do item que obteve maior escolha por parte dos alunos.

Ao visualizar o resultado de uma questão de múltipla escolha (como ilustrado na figura 21), o gráfico é disposto com 5 (cinco) colunas, sendo que cada uma das colunas do gráfico representa um item da questão (A, B, C, D e E, respectivamente).

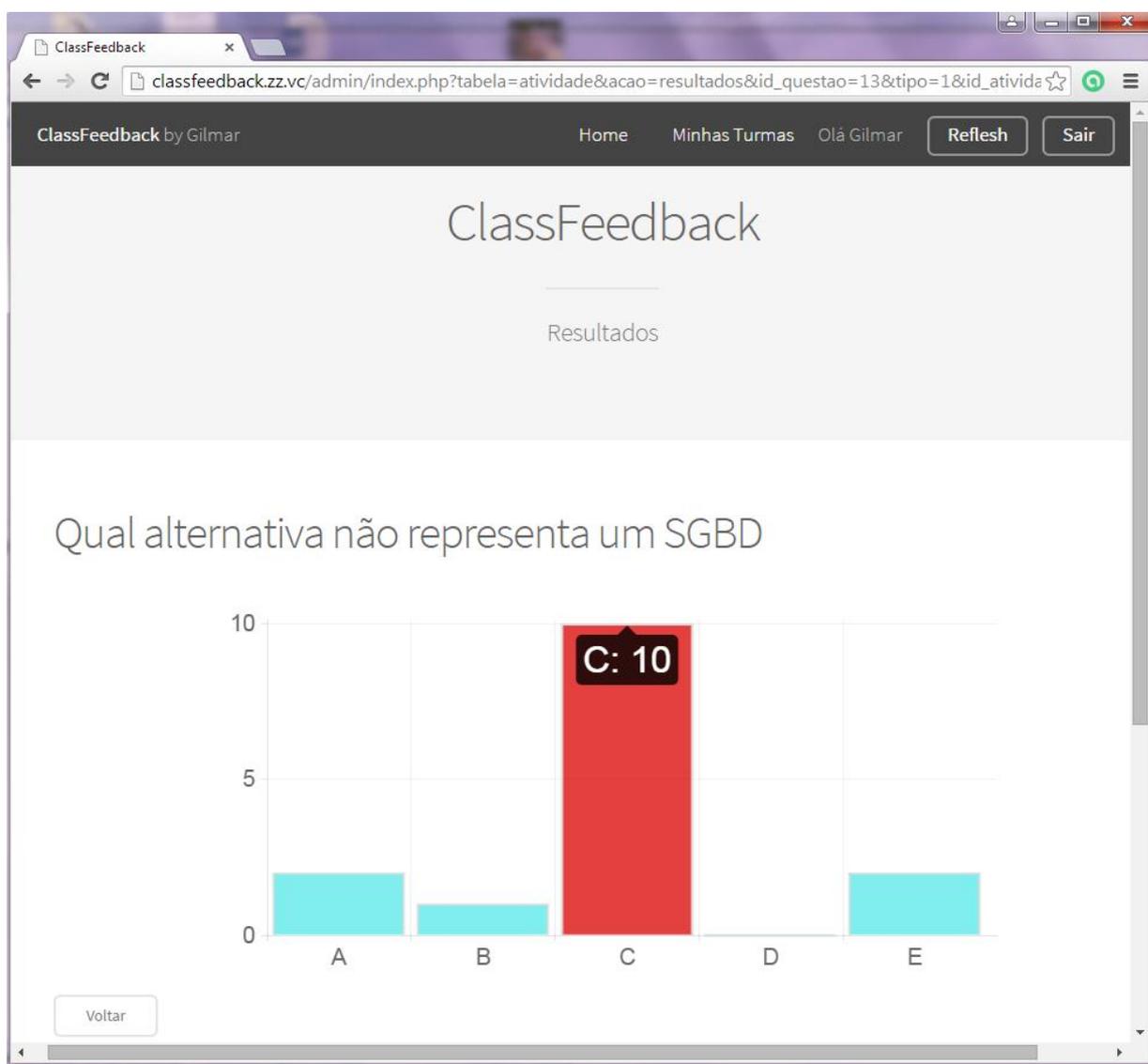


Figura 21: Gráfico do resultado de uma questão de múltipla escolha.

Já quando se trata de questões de verdadeiro ou falso (ver figura 22), o gráfico é disposto apenas com duas colunas. A primeira representando a quantidade de votos na opção “**Verdadeiro**” e a outra representando a quantidade de votos para opção “**Falso**”.

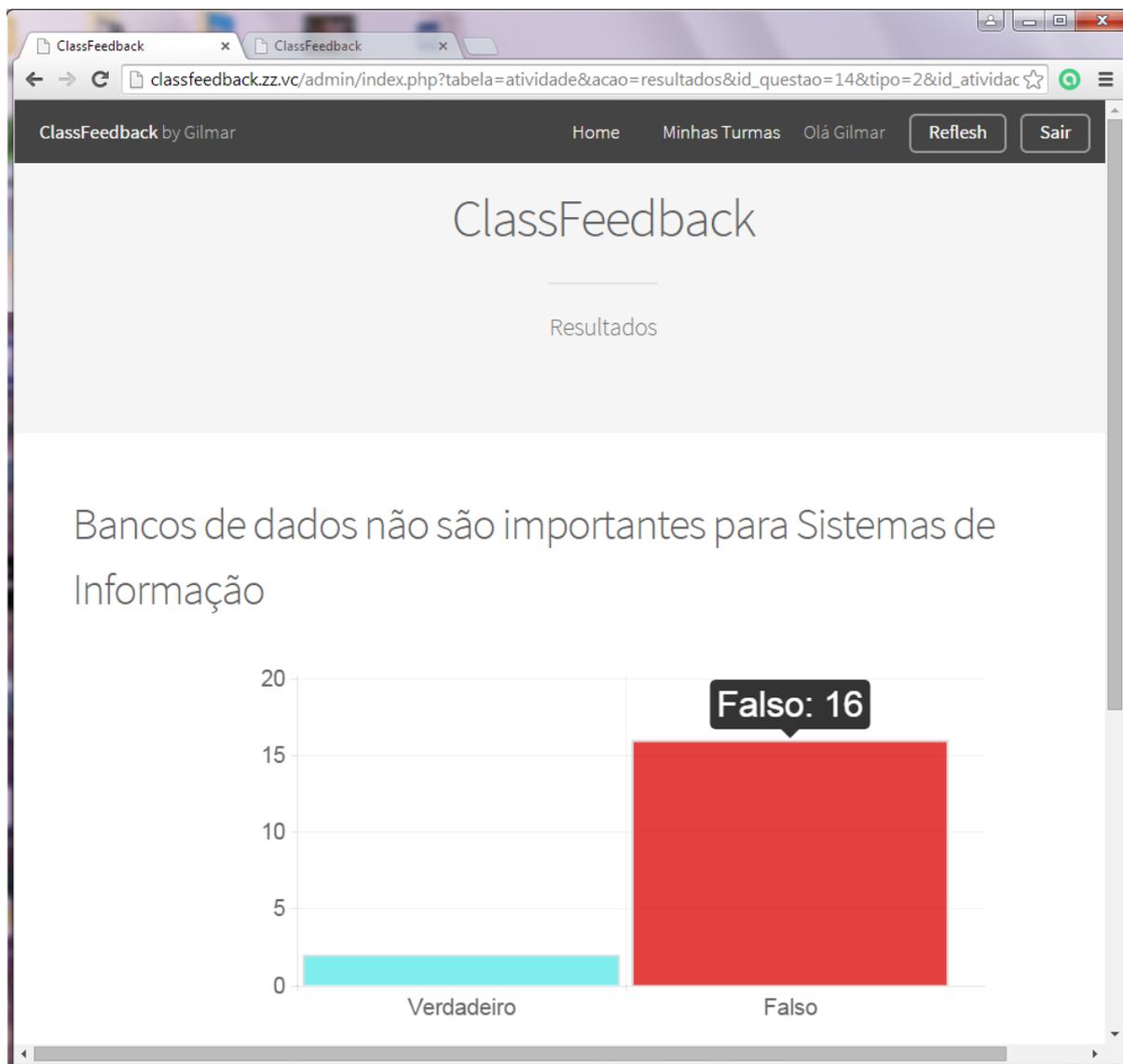


Figura 22: Gráfico do resultado de uma questão de verdadeiro ou falso.

## 5. CONCLUSÕES

Um dos grandes problemas encontrados nos ambientes de ensino, principalmente em turmas com uma grande quantidade de alunos, é a falta de interatividade entre professores e alunos. Em uma turma que não existe interação, o processo de ensino e aprendizagem acaba prejudicado, já que os alunos não participam ativamente das aulas, ou seja, se comportam apenas como ouvintes passivos. Devido à falta desse *feedback*, por parte dos alunos, os professores acabam não tendo certeza se os alunos estão realmente entendendo ou não determinado assunto.

Com o intuito de tentar acabar com esta falta de interatividade nas salas de aula, este trabalho propõe a construção de um Sistema de Resposta Pessoal. No entanto é importante entender que os SRPs não podem ser considerados, sozinhos, a solução dos problemas encontrados no processo de ensino e aprendizagem. Porém, se usados em conjunto com outras metodologias de ensino; como a instrução em pares por exemplo; esses sistemas podem sim, contribuir bastante para o aumento da interação entre professores e alunos durante as aulas.

O presente trabalho pode servir de base para trabalhos futuros. O projeto e construção de uma versão *mobile* da ferramenta para as principais plataformas existentes (Android, iOS e Windows Phone) a qual pudesse ser utilizada sem a necessidade de acesso à internet (necessitando apenas de uma rede local), é uma extensão muito importante, pois acabaria com a deficiência atual da aplicação, de só poder ser utilizada pelo usuário se o mesmo estiver conectado à internet. Outra extensão possível seria a criação de um novo módulo, o qual o professor pudesse criar atividades extraclasse (uma espécie de dever de casa) para seus alunos, para que estes respondessem a atividade em suas respectivas casas, até certo prazo definido pelo professor.

## REFERÊNCIAS

- BROOKHART, Susan M. 2008. **How to Give Effective Feedback to your Students**. Alexandria: ASCD, 2008.
- DEAL, Ashiley. **Classroom Response System: A Teaching with Technology White Paper**. Disponível em: <[http://www.cmu.edu/teaching/resources/PublicationsArchives/StudiesWhitepapers/ClassroomResponse\\_Nov07.pdf](http://www.cmu.edu/teaching/resources/PublicationsArchives/StudiesWhitepapers/ClassroomResponse_Nov07.pdf)>. Acesso em: 03 de Setembro de 2014.
- DRAPER, S. W.; BROWN, M. I. Increasing interactivity in lectures using an electronic voting system. **Journal of Computer Assisted learning**, p. 81-94, Abril de 2004.
- FIES, C.; MARSHALL, J. Classroom Response Systems: A Review of the Literature. **Journal of Science Education and Technology**, p. 101-109, March 2006.
- GRAMIGNA, M. R. **Modelo de competências e gestão de talentos**. São Paulo: Makron Books, 2002.
- ISMAIL, S. M. **Um Ambiente Virtual de Aprendizagem que Utiliza Avaliação Formativa, a Tecnologia de Mensagens Curtas e Dispositivos Móveis**. 2011. 120 f. Tese (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.
- KÄMPF, C. Sistema Permite Uso Educacional de Mensagens de Texto via Celular. **Jornal da Unicamp**, Campinas, p. 4, 23 abril 2012.
- KENNEDY, G. E.; CUTTS, Q. I. The association between students' use of an electronic voting system and their learning outcomes. **Journal of Computer Assisted learning**, p. 260-268, Agosto de 2005.
- LAIER, F. P.; BETTINI, C. Just-in-Time Teaching, Peer Instruction, clicker – A revolução do Ensino Universitário Americano. In: Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, n. 6. 2011, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 2011.
- MAZUR, E. Peer Instruction: A User's Manual. **American Journal of Physics**, 1999.
- MCGOWN, C. **O Ensino da Técnica Desportiva. Treino Desportivo**, II série, n.22, p.15-22, dez. 1991.
- MINICUCCI, A. **Relações humanas: psicologia das relações interpessoais**. 6ª ed., São Paulo: Atlas, 2001.
- MOURA, A. **Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”**. Disponível em: <<http://adelinamouravita.com.sapo.pt/gpolegar.pdf>>. Acesso em 02 de setembro de 2014.

MÜLLER, M. G. **Metodologias Interativas de Ensino para Formação de Professores de Física: Um Estudo de Caso com o *Peer Instruction***. 2013. 226 p. Tese (Mestrado Acadêmico em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

PONTES, A. E.; PONTES, S. G. R.; SANTOS, M. J. O Uso do Computador como Ferramenta de Mediação Pedagógica no Sistema Municipal de Educação – Goiatuba – Goiás. In: Congresso Internacional de Cooperação Universidade-Indústria, n. 4. 2012, Taubaté. **Presentations...** Taubaté: 2012.

ROMANO, A. C. M. **Aprendizagem pelos Pares: Um contributo para a sua aplicação no Ensino Secundário**. 2013. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2013.

SIEVERS, M. et al. Developing electronic classroom response apps for a wide variety of mobile devices – Lessons learned from the PINGO Project. **Proceedings of the 11th International Conference on Mobile and Contextual Learning**, p. 248-251, 2012.

SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias Digitais na Educação**. Campina Grande: eduepb, 2011.

STUART, S. A. J.; BROWN, M. I.; DRAPER, S. W. Using an electronic voting system in logic lectures: one practitioner's application. **Journal of Computer Assisted learning**, p. 95-102, Abril de 2004.

TREES, A. R.; JACKSON, M. H. The learning environment in clicker classrooms: student processes of learning and involvement in large university-level courses using student response systems. **Learning, Media and Technology**, p. 21-40, March 2007.

TRINDADE, J. **Promoção da interatividade na sala de aula com Socrative: estudo de caso**. *Tecnologias da Informação em Educação*, Aveiro, v. 6, n. 1, p. 254-267, fevereiro 2014.