

Sincronização de Dados entre a Plataforma Badiu.Net e Moodle

Replicação de Dados de Usuário e Matrícula

Badiu - Soluções Em Tecnologia da Informação Para Web
Lino Vaz Moniz

15 de dezembro de 2024

Sumário

Introdução	3
I - Controle de Sincronização de Usuário	3
1.1 - Fluxo de Integração de Usuários	3
1.2 - Interfaces de Gestão de Integração de Usuários	5
II - Lógica de código sobre sincronização de usuário	8
2.1 - Persistência de dados dos usuários	9
2.1.1 - Persistência de dados dos usuários na Plataforma Badiu.Net	9
2.1.2 - Persistência de dados dos usuários na Plataforma Moodle	12
2.2 - Estrutura do Código que Processa a Sincronização dos Usuários	14
2.2.1 - Classe e Funções do Badiu.Net que Gerenciam Sincronização dos Usuários	14
2.2.2 - Classe e Funções do Moodle que Gerenciam Sincronização dos Usuários	17
III - Controle de Sincronização de Matrícula	17
3.1 - Fluxo de Integração de Matrículas	18
3.2 - Interfaces de Gestão de Integração de Matrículas	20
3.2.1 - Mapeamento das Chaves dos Perfis de Matrícula	20
3.2.2 - Mapeamento dos Status da Matrícula	22
3.2.3 - Configurar Sincronização no Nível da Turma	23
3.2.4 - Falha na Sincronização de Matrícula	27
IV - Lógica de Código sobre Sincronização de Matrícula	28
4.1 - Persistência de Dados de Matrícula	29
4.1.1 - Persistência de Dados da Matrícula na Plataforma Badiu.Net	29
4.1.2 - Persistência de dados da Matrícula na Plataforma Moodle	33
4.2 - Estrutura do Código que Processa a Sincronização da Matrícula	36
4.2.1 - Classe e Funções do Badiu.Net que Gerenciam Sincronização da Matrícula	36
4.2.2 - Classe e Funções do Moodle que Gerenciam Sincronização da Matrícula	39
Considerações Finais	39

Introdução

A plataforma Badiu.Net replica dados de usuários e matrículas com a plataforma Moodle. Essa integração ocorre por meio dos módulos GC2 e SGA do sistema Badiu.Net, que é focado na gestão de ensino. Esses módulos utilizam o LMS Moodle como serviço para instanciar salas de aula online. Ao navegar pelos módulos GC2 e SGA, o participante é encaminhado ao Moodle ao acessar o conteúdo do curso ofertado, onde a sala de aula é disponibilizada. A troca de navegação entre os ambientes é possível devido ao processo de integração e replicação de dados entre as duas plataformas.

O objetivo deste tutorial é apresentar o processo técnico de sincronização de usuários e matrículas entre os dois sistemas. A explicação sobre o processo de integração está estruturada em quatro partes: a primeira aborda o fluxo de controle de sincronização do usuário; a segunda apresenta a persistência de dados e as bibliotecas de código que realizam o processo de sincronização dos usuários; a terceira e a quarta partes apresentam os mesmos tópicos das duas primeiras, mas com foco na replicação de matrículas.

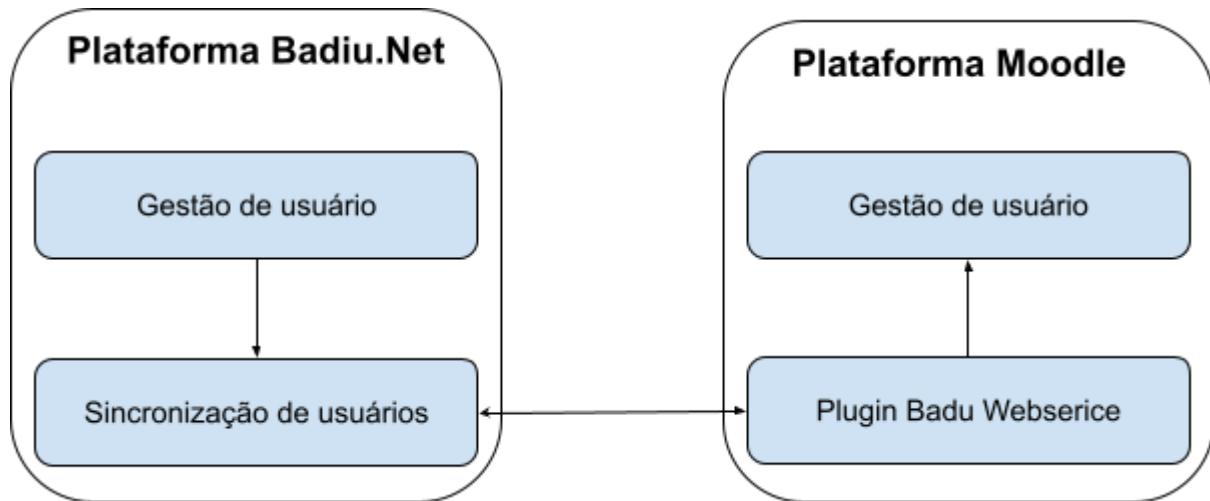
I - Controle de Sincronização de Usuário

Nesta parte, vamos explicar como funciona a sincronização de usuários entre as plataformas Badiu.Net e Moodle. Apresentaremos o fluxo de integração e o sistema que orquestra a troca de dados.

1.1 - Fluxo de Integração de Usuários

A integração de usuários entre as plataformas Badiu.Net e Moodle visa manter os dados de cadastro replicados em ambos os ambientes. A plataforma Badiu.Net gerencia esse processo de forma ativa, enquanto a plataforma Moodle atua de forma passiva, executando as ações solicitadas pela Badiu.Net.

A figura a seguir ilustra o fluxo de comunicação entre as duas plataformas.



As duas plataformas possuem lógicas próprias e isoladas de gestão de usuários. Na Badiu.Net, existe uma camada responsável pela replicação de usuários no Moodle: é a camada de sincronização, que controla os registros já replicados em cada plataforma por meio do mapeamento de chaves.

No Moodle, o plugin de Badiu Webservice é o conector que recebe as requisições da camada de sincronização do Badiu.Net. Ao receber uma solicitação de cadastro, primeiro verifica se o usuário já existe pela chave de sincronização. Caso não exista, efetua o cadastro e obtém o ID gerado, único para cada usuário. Se já existir, apenas recupera o ID do usuário existente. Esse ID é então retornado para a camada de sincronização no Badiu.Net, que o registra em seu controle.

Os módulos do Badiu.Net que requerem integração com a plataforma Moodle, como o GC2 e o SGA, utilizam a camada de sincronização de usuário tanto para enviar novos cadastros quanto para enviar atualizações de dados. Além disso, também importam usuários já cadastrados no Moodle para o Badiu.Net.

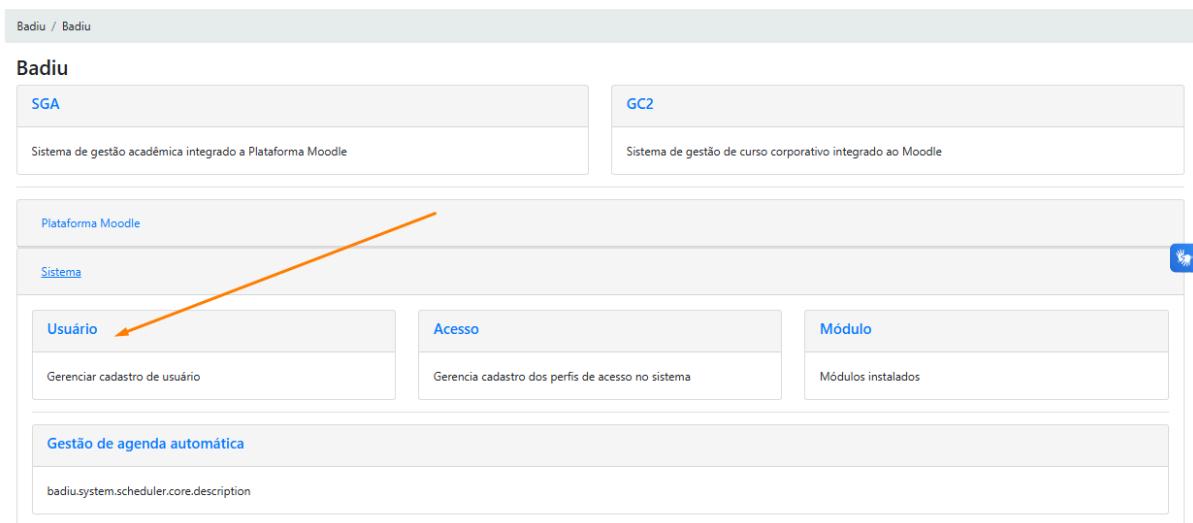
Esses módulos do Badiu.Net interagem diretamente com o módulo de sincronização de matrículas, responsável por vincular um usuário a um determinado curso ou disciplina no Moodle. Antes desse vínculo, o módulo de sincronização de matrículas verifica se o usuário já está inscrito no ambiente Moodle. Se não estiver, aciona a camada de sincronização de usuários para efetuar o cadastro prévio, garantindo que o processo de matrícula seja realizado com sucesso.

1.2 - Interfaces de Gestão de Integração de Usuários

Na plataforma Badiu.Net, a camada de sincronização de usuários dispõe de um painel gerencial que permite acompanhar todos os usuários sincronizados com a plataforma Moodle. Esse painel não só apresenta o fluxo de integração de dados, como também auxilia na correção de eventuais anomalias por meio de uma interface gráfica. Em caso de falhas, é possível adicionar usuários manualmente e, em seguida, sincronizá-los por essa interface.

Para acessar esse painel, primeiro faça login na plataforma Badiu.Net com um perfil de administração ou outro perfil que possua permissão de gerenciamento de usuários. Em seguida, navegue até Sistema > Gestão de Usuário > Sincronização de Usuários com Moodle, conforme ilustrado na figura a seguir.

Ao entrar no painel de gestão de usuários, localize no menu lateral a opção Sincronização de Usuários com Moodle. Isso abrirá o painel de gestão de sincronização de usuários, conforme ilustrado na figura a seguir.



Ao entrar no painel de gestão de usuários, localize no menu lateral a opção Sincronização de Usuários com Moodle. Isso abrirá o painel de gestão de sincronização de usuários, conforme ilustrado na figura a seguir.

ID	Nome	E-mail	Documento	Moodle	URL do Moodle	Id do usuário no Moodle	Chave de sincronização	Status de sincronização	Data de sincronização	Gerenciar
67	Zilda Lopes Quintino	14479950826@gmail.com	144.799.508-26	Moodle EAD	https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo	69	14479950826	sucess	23/10/2024 10:53:11	
66	Felipe Melo	61332197345@gmail.com	613.321.973-45	Moodle EAD	https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo	68	61332197345	sucess	27/09/2024 17:34:26	
65	Josefina Suarez	58162782230@gmail.com	581.627.822-30	Moodle EAD	https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo	67	58162782230	sucess	18/09/2024 21:27:33	

Como alternativa, você pode chegar diretamente a essa tela acessando a seguinte URL:

`BADIUNET_URL/admin/server/syncuser/index?_mkey=badiu.system.user.index`

No painel de gerenciamento, são exibidas as informações dos usuários registrados na plataforma Badiu.Net e seu respectivo mapeamento de registro na plataforma Moodle. Esse mapeamento indica em qual instância do Moodle o usuário está sincronizado, qual o ID de registro no Moodle e a data em que ocorreu a sincronização.

ID	Nome	E-mail	Documento	Moodle	URL do Moodle	Id do usuário no Moodle	Chave de sincronização	Status de sincronização	Data de sincronização	Gerenciar
67	Zilda Lopes Quintino	14479950826@gmail.com	144.799.508-26	Moodle EAD	https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo	69	14479950826	sucess	23/10/2024 10:53:11	
66	Felipe Melo	61332197345@gmail.com	613.321.973-45	Moodle EAD	https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo	68	61332197345	sucess	27/09/2024 17:34:26	
65	Josefina Suarez	58162782230@gmail.com	581.627.822-30	Moodle EAD	https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo	67	58162782230	sucess	18/09/2024 21:27:33	
64	John Kennedy	42156617490@gmail.com	421.566.174-90	Moodle EAD	https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo	66	42156617490	sucess	18/09/2024 20:28:37	
63	Lika Lima Soares	80450290050@gmail.com	804.502.900-50	Moodle EAD	https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo	65	80450290050	sucess	05/09/2024 15:42:46	
62	Kinala Lima Borgues	89732984538@gmail.com	897.329.845-38	Moodle EAD	https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo	64	89732984538	sucess	03/09/2024 10:50:39	
61	Edson Lima Martins	41205633162@gmail.com	412.056.331-62	Moodle EAD	https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo	63	41205633162	sucess	13/08/2024 16:51:16	

Isso significa que um mesmo usuário na plataforma Badiu.Net pode ter múltiplas sincronizações em diferentes instâncias da plataforma Moodle.

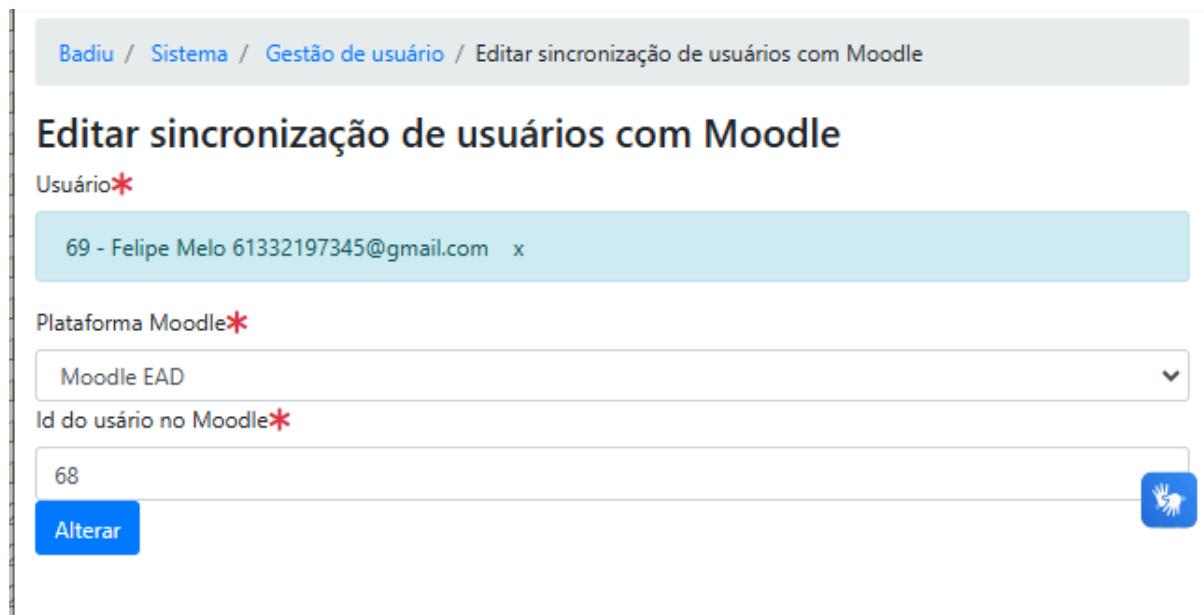
É possível adicionar manualmente um novo registro de sincronização ou alterar um já existente. O formulário para adicionar ou editar uma sincronização é acessado pelo botão **Adicionar sincronização de usuário com Moodle**, localizado na parte superior direita do painel de gerenciamento.



Também é possível editar um registro já sincronizado clicando no ícone de edição ao lado dele.

ID	Nome	E-mail	Documento	Moodle	URL do Moodle	no	Chave de	Status de	Data de	Gerenciar
Moodle sincronização										sincronização
83	Joana Farelo Tavares	45152221713@gmail.com	451522217- 13	Moodle EAD	https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo	85	45152221713	sucess	21/12/2024 19:11:29	 

Ao realizar essa operação, será exibido o formulário de configuração, conforme ilustrado na figura abaixo.



Para preencher este formulário, a tabela a seguir descreve cada campo:

Campo	Obrigatório	Descrição
Usuário	Sim	Trata-se de um usuário cadastrado na plataforma Badiu.Net. Localize-o digitando uma palavra-chave presente em seu nome ou e-mail e, em seguida, selecione-o na lista de autocompletar.
Plataforma Moodle	Sim	Selecione a instância da plataforma Moodle na qual o usuário foi replicado.
Id do usuário no Moodle	Sim	Cadastre o ID do usuário já existente na plataforma Moodle. Esse ID será utilizado por outros módulos ou camadas de sincronização para acessar o Moodle ou efetuar a inscrição do usuário em um curso, a partir do ID previamente registrado.

Este formulário deve ser preenchido manualmente apenas em caso de falha. Em condições normais, o preenchimento dessas informações na base de dados ocorre automaticamente pela camada de sincronização.

A camada de sincronização de usuário é acionada indiretamente pela camada de sincronização de matrículas, que está acoplada aos módulos GC2 e SGA. Esses dois módulos efetuam a replicação de matrículas na plataforma Moodle, e para isso, utilizam como pré-requisito a sincronização de usuários antes de sincronizar as matrículas.

II - Lógica de código sobre sincronização de usuário

Nesta parte, vamos abordar a estrutura de código referente à lógica de sincronização de usuários. Para isso, a lógica será dividida em duas camadas: a de persistência de dados e a de lógica de processamento.

Na camada de persistência de dados, serão apresentadas as classes de entidade e as tabelas do banco de dados em que as informações serão armazenadas. Em seguida, na camada de lógica de processamento, serão exibidas as classes responsáveis pelo tratamento lógico da sincronização.

Ao longo deste item, utilizaremos as expressões `BADIUNET_DIR_INSTALL` e `MOODLE_DIR_INSTALL` para nos referirmos ao endereço de instalação dos

respectivos sistemas (Badiu.Net e Moodle). Dessa forma, os arquivos citados utilizarão essas expressões como base de seus endereços, facilitando a localização no contexto da instalação de cada projeto.

2.1 - Persistência de dados dos usuários

Neste item, abordaremos os arquivos que definem a estrutura das tabelas do banco de dados, bem como o layout específico onde o cadastro de usuários é registrado. Primeiramente, a análise será realizada no contexto da plataforma Badiu.Net e, em seguida, será abordado o cenário na plataforma Moodle.

2.1.1 - Persistência de dados dos usuários na Plataforma Badiu.Net

Na plataforma Badiu.Net, existem dois arquivos descritores da entidade responsáveis por gerar as tabelas no banco de dados: um para os registros de usuários e outro para a sincronização desses registros.

Arquivo	Descrição
BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/System/UserBundle/Entity/SystemUser.php	Este é o arquivo que contém o descritor dos campos da tabela de usuários no sistema Badiu.Net. Esse arquivo está localizado no módulo usuário, dentro da categoria sistema.
BADIUNET_DIR_INSTALL//Badiu/Admin/ServerBundle/Entity/AdminServerSyncUser.php	Este arquivo contém o descritor dos campos da tabela de sincronização do usuário com sistemas externos. Ele está localizado no módulo server, pertencente à categoria administração.

O arquivo `SystemUser.php`, ao ser executado pelo instalador, gera a tabela `system_user`, cuja parte da estrutura é exibida no print a seguir.

#	Nome	Tipo	Agrupamento (Collation)	Atributos	Nulo
1	id 	bigint(20)			Não
2	statusid 	bigint(20)			Sim
3	entity 	bigint(20)			Não
4	firstname 	varchar(255)	utf8_unicode_ci		Não
5	lastname 	varchar(255)	utf8_unicode_ci		Não
6	email 	varchar(255)	utf8_unicode_ci		Sim
7	auth	varchar(100)	utf8_unicode_ci		Sim
8	username 	varchar(100)	utf8_unicode_ci		Não
9	password	varchar(255)	utf8_unicode_ci		Sim
10	idnumber 	varchar(255)	utf8_unicode_ci		Sim
11	shortname 	varchar(255)	utf8_unicode_ci		Sim
12	doctype 	varchar(255)	utf8_unicode_ci		Sim
13	docnumber 	varchar(255)	utf8_unicode_ci		Sim

A figura acima ilustra parte dos campos da tabela `system_user`. Os campos mais importantes estão destacados. A tabela a seguir apresenta a descrição dos campos cadastrais do usuário.

Campo	Descrição
<code>id</code>	Id sequencial gerado pelo sistema para cada novo registro de usuário. Esse campo é referenciado (chave estrangeira) na tabela de sincronização <code>admin_server_sync_user</code> no campo <code>sysuserid</code> .
<code>firstname</code>	Primeiro nome do usuário
<code>lastname</code>	Sobrenome do usuário
<code>email</code>	E-mail do usuário.

Na lista de campos abordados, vale destacar o campo `id`. Trata-se da chave primária, ou seja, a chave única de identificação do usuário no sistema. Esse campo é referenciado na tabela de sincronização `admin_server_sync_user`, que será abordada em seguida, na sua coluna `sysuserid`.

O arquivo `ServerSyncUser.php`, ao ser executado pelo instalador, gera a tabela `admin_server_sync_user`, cuja estrutura é exibida no print a seguir.

<input type="checkbox"/>	1	id	bigint(20)	Não
<input type="checkbox"/>	2	sysuserid	bigint(20)	Sim
<input type="checkbox"/>	3	serviceid	bigint(20)	Sim
<input type="checkbox"/>	4	entity	bigint(20)	Não
<input type="checkbox"/>	5	userid	bigint(20)	Não
<input type="checkbox"/>	6	dtype	varchar(50) utf8_unicode_ci	Não
<input type="checkbox"/>	7	keysync	varchar(50) utf8_unicode_ci	Não
<input type="checkbox"/>	8	valuesync	varchar(255) utf8_unicode_ci	Sim
<input type="checkbox"/>	9	sstatus	varchar(50) utf8_unicode_ci	Não
<input type="checkbox"/>	10	istatus	varchar(50) utf8_unicode_ci	Não
<input type="checkbox"/>	11	tprocess	varchar(50) utf8_unicode_ci	Não
<input type="checkbox"/>	12	parentid	bigint(20)	Sim
<input type="checkbox"/>	13	firstname	varchar(255) utf8_unicode_ci	Não
<input type="checkbox"/>	14	lastname	varchar(255) utf8_unicode_ci	Não
<input type="checkbox"/>	15	email	varchar(255) utf8_unicode_ci	Sim
<input type="checkbox"/>	16	username	varchar(100) utf8_unicode_ci	Não

A figura acima ilustra parte dos campos da tabela `admin_server_sync_user`. Os campos mais importantes estão destacados. A tabela a seguir apresenta a descrição dos campos que realizam o mapeamento de sincronização.

Campo	Descrição
sysuserid	Chave de identificação do usuário cadastrado na plataforma Badiu.Net. Referência (chave estrangeira) à coluna <code>id</code> da tabela <code>system_user</code> .
userid	Chave de identificação do usuário cadastrado na plataforma Moodle. Referência (chave estrangeira) à coluna <code>id</code> da tabela <code>mdl_user</code> .
serviceid	Chave de identificação da instância da plataforma Moodle.

	Referência (chave estrangeira) à coluna <code>id</code> da tabela <code>admin_server_service</code> .
--	---

Na lista de campos abordados, vale destacar que os campos `sysuserid` e `userid` são as chaves de identificação do usuário nas plataformas Badiu.Net e Moodle, respectivamente. Essas duas chaves definem o controle de replicação do mesmo usuário entre os dois sistemas. Como um mesmo usuário do Badiu.Net pode ser replicado em mais de uma instância da plataforma Moodle, a coluna `serviceid` se refere à instância específica da plataforma Moodle em que o usuário foi aplicado.

2.1.2 - Persistência de dados dos usuários na Plataforma Moodle

Na plataforma Moodle, há um arquivo descritor das tabelas que concentra a definição da estrutura de todos os módulos que fazem parte do pacote padrão. Trata-se do arquivo `MOODLE_DIR_INSTALL/lib/db/install.xml`.

Ao processar a instalação do Moodle, todas as tabelas são criadas a partir do arquivo `install.xml`, incluindo a tabela de usuários.

A tabela `mdl_user` é responsável pelo armazenamento dos dados do usuário. O prefixo `mdl_` é o padrão utilizado, mas caso o prefixo seja alterado durante a instalação, o nome da tabela assumirá o prefixo definido. A figura a seguir ilustra o layout com algumas colunas da tabela de usuários.

	#	Nome	Tipo	Agrupamento (Collation)	Atributo
	1	id 	bigint(10)		
	2	auth 	varchar(20)	utf8mb4_bin	
	3	confirmed 	tinyint(1)		
	4	policyagreed	tinyint(1)		
	5	deleted 	tinyint(1)		
	6	suspended	tinyint(1)		
	7	mnethostid 	bigint(10)		
	8	username 	varchar(100)	utf8mb4_bin	
	9	password	varchar(255)	utf8mb4_bin	
	10	idnumber 	varchar(255)	utf8mb4_bin	
	11	firstname 	varchar(100)	utf8mb4_bin	
	12	lastname 	varchar(100)	utf8mb4_bin	
	13	email 	varchar(100)	utf8mb4_bin	

A tabela a seguir descreve alguns campos que são fundamentais para entender o processo de sincronização.

Campo	Descrição
id	Chave de identificação do usuário. Essa chave é referenciada na tabela de sincronização <code>admin_server_sync_user</code> da plataforma Badiu.Net, na coluna <code>userid</code> .
firstname	Primeiro nome do usuário
lastname	Sobrenome do usuário
email	E-mail do usuário.

Quando a plataforma Badiu.Net efetua a replicação do cadastro de usuário na plataforma Moodle, os dados cadastrais como `firstname`, `lastname`, `email` e outros dados do perfil, são enviados pelo sistema Badiu.Net. O `id` é gerado automaticamente no Moodle e retornado para o controle de sincronização, sendo

registrado na tabela de controle de replicação `admin_server_sync_user`, na coluna `userid`, na plataforma Badiu.Net.

2.2 - Estrutura do Código que Processa a Sincronização dos Usuários

Nesta seção, exploraremos a estrutura do código responsável pela sincronização dos usuários. O objetivo é apresentar as classes, funções e o encadeamento entre elas que realizam essa tarefa de replicação dos usuários. Inicialmente, será exibido o código localizado na plataforma Badiu.Net. Em seguida, abordaremos o código presente na plataforma Moodle, especificamente no plugin Badiu Webservice.

2.2.1 - Classe e Funções do Badiu.Net que Gerenciam Sincronização dos Usuários

Vamos apresentar um conjunto de classes e funções, limitando as classes que são mais importantes para processar o cadastro e sincronização de usuário. Não entraremos no detalhe de código. O objetivo é orientar o desenvolvimento caso seja necessário fazer alguma customização ou identificar algum ponto a ser alterado em caso de erro.

Por padrão, na Badiu.Net, cada classe é estruturada dentro de um único arquivo e, em uma classe, há vários métodos. No entanto, vamos destacar apenas os métodos mais importantes.

A lista a seguir apresenta as classes mais importantes para o processamento de cadastro de usuário e sincronização:

- `BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/System/UserBundle/Model/UserData.php`
- `BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/System/UserBundle/Model/UserFormController.php`
- `BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/System/UserBundle/Model/UserDefaultFormController.php`
- `BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/System/UserBundle/Model/UserSimpleFormController.php`
- `BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Model/Lib/ManageSyncMoodle.php`
- `BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Admin/ServerBundle/Model/Lib/ManageServerSyncUser.php`

O arquivo BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/System/UserBundle/Model/UserData.php é a classe responsável por registrar, na tabela do banco de dados, o cadastro do usuário. Esta classe recebe as requisições processadas pelas classes FormController.php.

A classe BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/System/UserBundle/Model/UserData.php possui poucas funções, pois herda configurações da classe-mãe BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/System/CoreBundle/Model/Functionality/BadiuDataBase, uma classe geral que processa inserção, edição, exclusão e recuperação de registros na base de dados.

Nesta classe, as funções insertNativeSql e updateNativeSql são responsáveis pela inserção e alteração direta na base de dados. Essas funções são chamadas indiretamente pela classe filha no arquivo UserData.php.

Os arquivos das classes UserFormController.php, UserDefaultFormController.php e UserSimpleFormController.php são controladores do processo de cadastro de usuário. Eles capturam os dados dos formulários de cadastro e encaminham para a classe UserData.php. Cada um desses controladores equivale a um formulário de cadastro de usuário, respectivamente: BADIUNET_URL/system/user/add, BADIUNET_URL/user/default/add e BADIUNET_URL/system/user/simple/add.

As classes referentes aos arquivos terminam com o padrão de nome FormController.php são subclasses que herdam as características da classe principal

BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/System/CoreBundle/Model/Functionality/BadiuFormController.php.

É nesta classe principal que temos as funções `save` e `edit`, responsáveis por capturar os dados do formulário e encaminhá-los para a classe que faz a inserção no banco de dados. No caso em questão, essa classe é a `UserData.php`.

Recentemente foi identificado que o cadastro de e-mail do usuário vinha com espaço em branco. Quando o usuário digitava o e-mail no formulário e colocava um espaço em branco no início ou no final do e-mail, este não era tratado. No entanto, o registro na Badiu.Net ocorria com sucesso e, na hora de replicar no Moodle, dava erro.

Neste caso, a solução foi efetuar a correção, nos arquivos, na função `isEmailValid` das classes `UserFormController.php`, `UserDefaultFormController.php` e `UserSimpleFormController.php`. Essa correção já está aplicada na versão II da plataforma Badiu.Net. Outros eventuais erros podem surgir, por isso o entendimento da estrutura das classes, das funções e da funcionalidade de cada uma é fundamental para mapear e corrigir os erros.

A classe `BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Model/Lib/ManageSyncMoodle.php` processa a solicitação de replicação de usuário e também da matrícula na plataforma Moodle. Ela realiza isso através do método `process`. A requisição é feita ao serviço que fica na plataforma Moodle, usando o conector Badiu Webservice. Ao receber a resposta da requisição, a classe `ManageSyncMoodle.php` invoca o método `process` da classe `BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Admin/ServerBundle/Model/Lib/ManageServerSyncUser.php`, que, por sua vez, registra o resultado da sincronização do usuário.

2.2.2 - Classe e Funções do Moodle que Gerenciam Sincronização dos Usuários

Toda a parte lógica de replicação de cadastro de usuário na plataforma Moodle é realizada pelo plugin Badiu Webservice, um conector cuja finalidade é processar as requisições da plataforma Badiu.Net.

A classe que processa o cadastro de dados do usuário no plugin Badiu Webservice é `local_badiuws_webservice_user`, localizada no arquivo `MOODLE_DIR_INSTALL/local/badiuws/webservice/user/user.php`. Nessa classe, a função `create` recebe a requisição, processa e devolve a resposta.

A função `create` utiliza a biblioteca da classe `local_badiuws_lib_user` (localizada em `MOODLE_DIR_INSTALL/local/badiuws/webservice/user/lib/userlib.php`) para processar a inserção de dados na tabela `mdl_user` do banco de dados do Moodle.

O Moodle dispõe de uma API que efetua o cadastro do usuário a partir dos parâmetros que recebe, porém esta não foi utilizada, uma vez que, na primeira versão, apresentou bastante instabilidade. Para ter maior garantia e controle de código, implementou-se uma camada que faz a manipulação direta com a biblioteca e o banco de dados.

III - Controle de Sincronização de Matrícula

Nesta seção, vamos explorar como funciona o processo de sincronização das matrículas entre as duas plataformas.

É importante ressaltar que o Moodle é um sistema de gestão de ensino online. Sua estrutura básica consiste em uma base de usuários e um conjunto de salas de aula virtuais – chamadas de cursos – onde alunos realizam tarefas relacionadas às atividades de ensino e aprendizagem. A base de usuários é

instanciada no curso, assumindo perfis como estudante, tutor, professor ou outros papéis envolvidos no processo pedagógico.

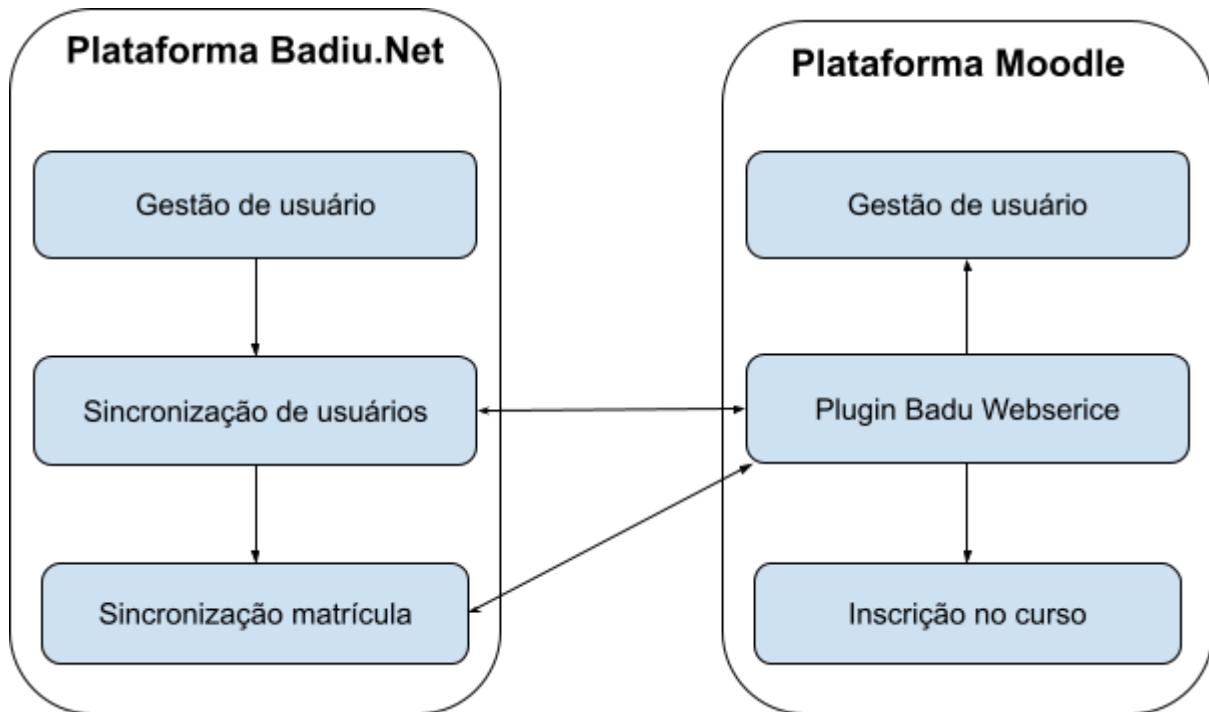
A plataforma Badiu.Net é um framework composto por diversos módulos. Entre eles, o SGA e o GC2, que gerenciam atividades de ensino, focadas no contexto acadêmico e corporativo, respectivamente. Esses módulos administram a oferta de cursos, disciplinas e turmas, nas quais a base de usuários é matriculada. Nesse contexto, o Moodle é utilizado como um serviço de sala de aula online. Assim, as matrículas gerenciadas no GC2 e no SGA são replicadas na instância do Moodle que está integrada como serviço.

A camada de gestão de usuários é fundamental para o processamento das matrículas, pois elas exigem que o usuário esteja previamente cadastrado tanto na plataforma Badiu.Net quanto no Moodle. Dessa forma, a camada de sincronização de usuários serve como base para a sincronização de matrículas.

3.1 - Fluxo de Integração de Matrículas

Assim como o fluxo de integração de usuários, o fluxo de integração de matrículas é gerenciado pela plataforma Badiu.Net, cabendo ao Moodle apenas executar requisições oriundas dessa plataforma. A camada de integração de usuários serve de base e dá sustentação à camada de integração de matrículas.

A figura a seguir ilustra o fluxo de funcionamento da integração de matrículas entre as duas plataformas.



A sincronização de matrículas ocorre quando a plataforma Badiu.Net registra a inscrição de usuários em disciplinas, cursos ou turmas que precisam ser replicadas em uma determinada instância do Moodle, seja em uma sala de aula (curso) ou em um grupo dentro dessa sala.

O módulo SGA trabalha com a arquitetura de oferta de cursos sistemáticos, disciplinas dentro desses cursos e turmas dentro das disciplinas. Já o módulo GC2 trabalha com a arquitetura de oferta de cursos simplificados e turmas nesses cursos. Em cada uma dessas instâncias de oferta, os usuários são alocados com diferentes perfis (aluno, professor etc.). Para cada instância que necessita de organização do material de ensino e aprendizagem em ambientes online, há uma configuração específica no Moodle para desempenhar esse papel. Nesse contexto, toda operação de matrícula é também replicada nas instâncias do Moodle.

O processo de matrícula envolve alocar o usuário em uma determinada unidade do curso, disciplina ou turma. Isso requer que o usuário já esteja cadastrado previamente na base de dados. Portanto, o cadastro do usuário deve ocorrer antes do processo de inscrição. Na sincronização, essa mesma lógica se aplica, pois a camada de sincronização de usuários entre as duas plataformas é um pré-requisito para a camada de sincronização de matrículas.

A plataforma Badiu.Net desempenha um papel ativo no controle de sincronização de usuários e matrículas com o Moodle. Para realizar a sincronização da matrícula, antes de enviar a requisição, a plataforma delega a operação à camada de sincronização de usuários, que verifica se o usuário já está sincronizado com o Moodle. Caso não esteja, primeiro efetua essa sincronização. Somente após essa confirmação, realiza-se a sincronização da matrícula, replicando-a no Moodle.

O plugin Badiu Webservice, conector no Moodle responsável pelas operações de matrícula, conforme ilustrado no fluxo, verifica o cadastro do usuário e, em seguida, processa a replicação da matrícula, retornando as informações ao agente controlador do Badiu.Net.

3.2 - Interfaces de Gestão de Integração de Matrículas

Nesta seção, apresentaremos as interfaces de gestão da matrícula, incluindo o mapeamento de sincronização de perfis e os dados relacionados ao processo de matrícula. Para fins de demonstração, utilizaremos o módulo GC2. O processo de gestão e sincronização da matrícula nesse módulo é semelhante ao realizado no módulo SGA.

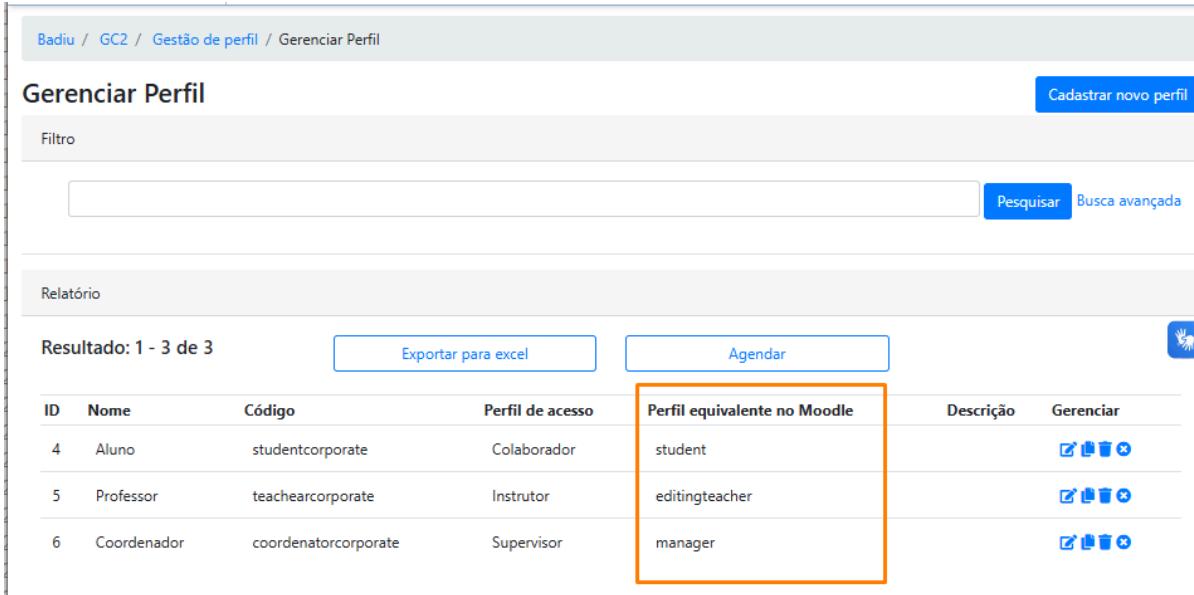
3.2.1 - Mapeamento das Chaves dos Perfis de Matrícula

A plataforma Moodle, por padrão, oferece um conjunto de chaves e identificadores de perfis de matrícula. Essas chaves identificam perfis como aluno, tutor, professor e gerente. Além dessas chaves padrão, que já vêm configuradas na instalação inicial, é possível criar novas chaves para identificar outros perfis adicionais, conforme a necessidade.

A tabela a seguir ilustra as chaves de identificação padrão para os principais perfis do Moodle:

Perfil no Moodle	Chave de identificação
Aluno	student
Professor	editingteacher
Gerente	manager

Na plataforma Badiu.Net, essas chaves são mapeadas e cadastradas para cada perfil equivalente no módulo GC2. O painel responsável por esse mapeamento pode ser acessado no seguinte endereço: BADIUNET_URL/tms/role/index. Ao acessar esse endereço, será exibido o mapeamento de cada perfil, conforme ilustrado na figura abaixo.



The screenshot shows the 'Gerenciar Perfil' (Manage Profile) page. At the top, there are navigation links: Badiu / GC2 / Gestão de perfil / Gerenciar Perfil. On the right, there are buttons for 'Cadastrar novo perfil' (Create new profile) and 'Relatório' (Report). Below the navigation, there is a search bar with 'Filtro' (Filter) and 'Pesquisar' (Search) buttons, and a link for 'Busca avançada' (Advanced search). The main area is titled 'Relatório' and shows a table with the following data:

ID	Nome	Código	Perfil de acesso	Perfil equivalente no Moodle	Descrição	Gerenciar
4	Aluno	studentcorporate	Colaborador	student		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
5	Professor	teachercorporate	Instrutor	editingteacher		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
6	Coordenador	coordinatorcorporate	Supervisor	manager		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Como mostrado na figura, para cada perfil de inscrição definido no GC2, é associado um perfil equivalente na plataforma Moodle, utilizando a chave padrão de identificação. Essa configuração é utilizada para definir o perfil com o qual a matrícula será sincronizada, ou seja, replicada na instância da plataforma Moodle.

3.2.2 - Mapeamento dos Status da Matrícula

Na plataforma Moodle, as inscrições podem ter status ativo ou inativo. Inscrições com status ativo são matrículas que têm acesso ao conteúdo e podem realizar as atividades do curso, enquanto as inativas indicam que a inscrição está cancelada.

A camada de sincronização das matrículas, no nível da plataforma Badiu.Net, precisa considerar essa configuração ao efetuar a replicação. O Moodle possui um registro bastante simplificado do status das matrículas: elas podem estar ativas (habilitadas) ou suspensas (desabilitadas). Já no módulo GC2, há vários tipos de status, que podem se equivaler a habilitado ou desabilitado no Moodle, por exemplo: cursando, inativo, desligamento por aprovação, desligamento por processo administrativo, desligamento por reprovação, etc. Para cada status no módulo GC2, é preciso atribuir uma classificação que será utilizada no processo de replicação das matrículas no Moodle.

Há um painel de gerenciamento dessa classificação no módulo GC2, acessível pelo link: BADINGET_URL/tms/enrol/status/index.

Ao acessar esse link, o painel de gerenciamento será exibido, conforme ilustrado na figura a seguir.

Gerenciar status da matrícula													
Cadastrar status da matrícula													
Filtro <input type="text"/> Pesquisar Busca avançada													
Relatório													
Resultado: 1 - 10 de 12			Exportar para excel		Agendar								
ID	Status	Abreviatura	Código	Tag de classificação	Categoria	Perfil que se aplica	Nível que se aplica	Inscrição ativa	Habilitar Inscrição ativa no Moodle	Inscrição ativa ao Moodle	Descrição	Gerenciar	
13	Pré-matrícula	PM	preregistrationenrol			Aluno, Professor, Coordenador	Oferta, Disciplina, Turma	Não	Sim	Sim	 		
14	Ativo	AT	activeenrol			Aluno, Professor, Coordenador	Oferta, Disciplina, Turma	Sim	Sim	Sim	 		
15	Inativo	IN	inactiveenrol			Aluno, Professor, Coordenador	Oferta, Disciplina, Turma	Não	Não	Não	 		
16	Cursando	CS	studyingenrol	absent,atriskofevasion		Aluno	Oferta,	Sim	Sim	Sim			

Nesse painel, para cada status é possível definir se ele será considerado ativo ou inativo no Moodle. Além disso, há uma classificação que determina se o aluno poderá ou não acessar o Moodle, dependendo do status atribuído.

Essa classificação é carregada no momento da sincronização das matrículas no curso do Moodle, determinando se a matrícula deve ser ativada ou inativada.

3.2.3 - Configurar Sincronização no Nível da Turma

Nesta seção, vamos explorar como a sincronização da matrícula pode ser configurada no nível da turma. Trata-se de demonstrar as variáveis que devem ser manipuladas ao criar uma turma no GC2 para habilitar o processo de sincronização com a plataforma Moodle. Essa mesma regra se aplica a outras instâncias que sincronizam matrícula com o Moodle, como a sincronização no nível da oferta ou da disciplina usando módulo SGA.

No módulo GC2, para criar uma turma é necessário navegar até um curso específico; a partir desse curso, gerencia-se o cadastro da turma. Para acessar a lista de cursos, basta navegar até `BADIUNET_URL/tms/discipline/index` e, em seguida, adicionar uma nova turma no curso desejado.

Resultado: 1 - 10 de 100		Exportar para excel		Agendar					
ID	Curso	Código	Carga horária	Categoria	Quant. de curso pré-requisito	Quant. de turmas	Descrição	Gerenciar turmas	Gerenciar
83	Análise Financeira para Tomada de Decisões	aftd1	12:00	Contabilidade	0	3	Gerenciar turmas Adicionar uma nova turma Adicionar curso pré-requisito	  	  
44	Java para Iniciantes	jai1	03:00	Programação	0	1	Gerenciar turmas Adicionar uma nova turma Adicionar curso pré-requisito	  	  
9	Java para Iniciantes 2023	jai23	03:00	Programação	0	1	Gerenciar turmas Adicionar uma nova turma	  	  

No formulário de cadastro da turma, existem duas abas que merecem atenção no que diz respeito ao processo de sincronização. A primeira é a aba de configuração da matrícula. A figura a seguir ilustra os campos que compõem essa aba.

Configuração da matrícula

Data padrão sobre a validade da matrícula

Período de validade da matrícula	<input type="button" value="▼"/>
Período de validade da matrícula	<input type="button" value="▼"/>
60	<input type="button" value="Dia"/>

Replicar cadastro da matrícula

Curso Plataforma Moodle

Forçar atualização da matrícula

Curso Plataforma Moodle

Data de início de acesso ao Moodle

<input type="button" value=""/>

Data de término de acesso ao Moodle

<input type="button" value=""/>



Os campos ilustrados na figura são atributos de configuração de inscrição no módulo GC2. As configurações disponíveis nos campos Replicar cadastro da matrícula, definem se a matrícula deve ou não ser replicada na plataforma Moodle. Essa configuração é fundamental para habilitar o processo de sincronização.

Além dessas configurações, há outra aba que também deve ser ajustada: a aba de integração com a plataforma Moodle, conforme ilustrado na figura a seguir.

Integração com a Plataforma Moodle

Plataforma Moodle

Moodle EAD

Tipo de sincronização

Sincronizar cadastro com registro existente no Moodle

Nível de sincronização

Curso no Moodle

Forçar atualização de registro no Moodle

Sim

Categoria de curso pai no Moodle



Pesquise a categoria de curso pai

Categoria de curso no Moodle

3 - Curso I x

Curso no Moodle

2 - Curso I - Turma A x

Grupo no Moodle

Pesquise o grupo pelo id ou nome

Curso modelo no Moodle

Pesquise o curso pelo nome, id ou nome breve

Para melhor compreensão desta aba, a tabela a seguir explica alguns dos campos apresentados.

Campo	Descrição
Plataforma Moodle	Selecione a plataforma Moodle à qual a oferta será vinculada. Serão exibidas as opções de Moodle cadastrados na aplicação cliente. Por padrão, a configuração utiliza o Moodle principal
Tipo de sincronização	Especifique se deseja replicar o cadastro no Moodle ou utilizar um cadastro já existente. A opção de replicação cria um novo cadastro no Moodle, dependendo do nível de sincronização configurado.
Nível de sincronização	"Trata-se do tipo de cadastro que será replicado ou sincronizado, caso já exista. Os níveis disponíveis são: categoria de curso, curso e grupo. Por padrão, a turma é sincronizada com o curso no Moodle. Nesse caso, a replicação ou sincronização será realizada com uma instância do curso no Moodle.
Categoria de curso pai	Este campo define a categoria em que o item a ser

	replicado ou sincronizado será alocado.
--	---

A tabela acima especifica a lógica de ligação de uma turma no GC2 à sua instância equivalente no Moodle, que pode ser um curso (sala de aula) ou um grupo dentro de uma sala de aula.

Nesta aba, define-se a instância do curso na plataforma Moodle na qual as inscrições serão efetivadas. Essa integração é essencial para que a camada de sincronização de inscrições funcione adequadamente. Ou seja, ao realizar uma inscrição em uma turma no GC2, a mesma inscrição deve ser replicada no curso do Moodle, conforme mapeado no processo de cadastro da turma.

Para mapear, no GC2, todas as turmas em que a configuração com a plataforma Moodle foi habilitada, basta navegar até o endereço BADIUNET_URL/tms/offer/classeg/synclms/index. Feito isso, será exibido um relatório de configuração de todas as turmas, conforme ilustra a figura a seguir.

Resultado: 1 - 10 de 104							Exportar para excel	Agendar	
ID	Turma	Status	Disciplina	Categoria de curso	Data de Início	Data de Encerramento	Plataforma Moodle	Nível de sincronização	Dados da sincronização
1	Turma A	Em curso	Curso I	Categoria I			Moodle EAD	Curso no Moodle	Curso I - Turma A https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo/course/view.php?id=2
2	Turma A	Em curso	Marketing Digital 2023	Marketing	16/01/2024		Moodle EAD	Curso no Moodle	Marketing Digital - Turma A https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo/course/view.php?id=5
3	Turma A	Em curso	Tráfego Pago 2023	Marketing	16/01/2024		Moodle EAD	Curso no Moodle	Tráfego Pago - Turma A https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo/course/view.php?id=7
4	Turma A	Em curso	Marketing Empresarial 2023	Marketing	16/01/2024		Moodle EAD	Curso no Moodle	Marketing Empresarial - Turma A https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo/course/view.php?id=9
5	Turma A	Em curso	Estratégias de Marketing 2023	Marketing	16/01/2024		Moodle EAD	Curso no Moodle	Estratégias de Marketing - Turma A https://cloud1.moodle.badiu.com.br/demo/course/view.php?id=11
6	Turma	Em	Marketing e	Marketing	16/01/2024		Moodle	Curso no	Marketing e Publicidade Propaganda - Turma A

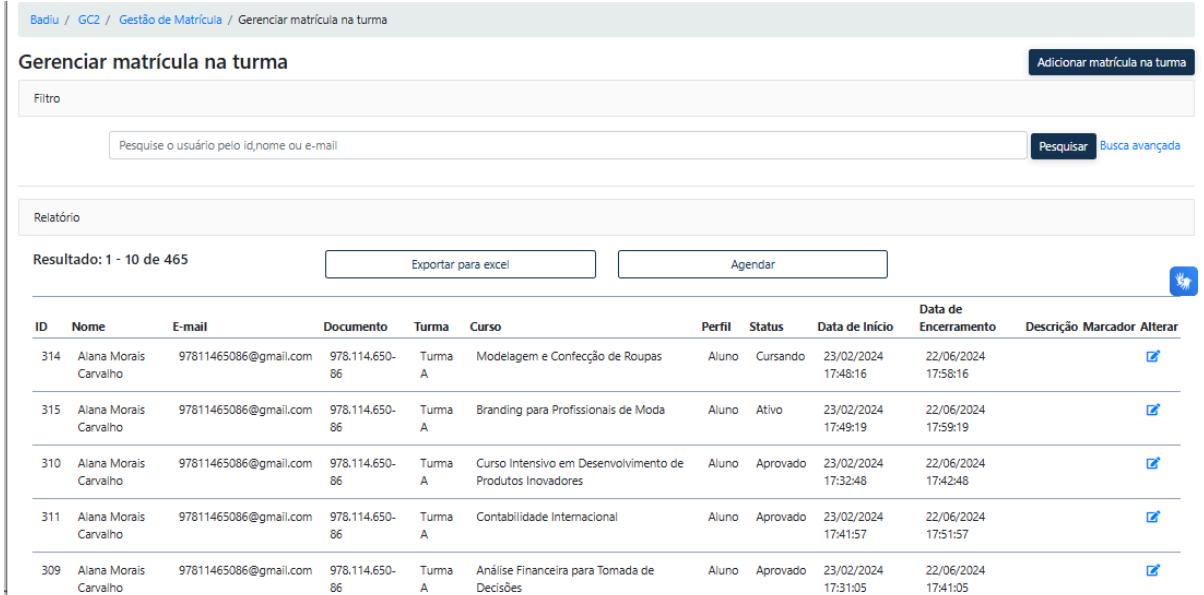
A figura acima mostra as turmas configuradas no GC2 e as suas correspondentes vinculadas no Moodle. Isso significa que qualquer inscrição realizada nas turmas do GC2 será replicada na turma equivalente no Moodle.

3.2.4 - Falha na Sincronização de Matrícula

O processo de sincronização da matrícula vem registrando algumas falhas. Quando o aluno acessa a plataforma Moodle, ele recebe a mensagem de que não está inscrito no curso. Isso geralmente ocorre devido a falhas na sincronização de matrícula.

Esse erro costuma acontecer quando a sincronização do usuário já foi efetivada, no entanto, a sincronização da matrícula não foi realizada. O cenário típico em que isso ocorre é quando o aluno é alocado na turma no módulo de GC2, mas a replicação no Moodle falha. A falha pode ocorrer por diversos motivos. O mais comum é o serviço da plataforma Moodle estar indisponível ou sobrecarregado, não realizando a operação solicitada.

Quando isso acontece, a solução atual é o administrador do sistema acessar a turma no GC2 e editar a matrícula do usuário com problema, forçando assim uma nova sincronização com o Moodle. Para isso, deve-se acessar o endereço BADIUNET_URL/tms/enrol/classe/index para visualizar o relatório geral da matrícula, conforme ilustrado na figura a seguir.



ID	Nome	E-mail	Documento	Turma	Curso	Perfil	Status	Data de Início	Data de Encerramento	Descrição	Marcador	Alterar
314	Alana Moraes Carvalho	97811465086@gmail.com	978.114.650-86	Turma A	Modelagem e Confecção de Roupas	Aluno	Cursando	23/02/2024 17:48:16	22/06/2024 17:58:16		<input checked="" type="checkbox"/>	
315	Alana Moraes Carvalho	97811465086@gmail.com	978.114.650-86	Turma A	Branding para Profissionais de Moda	Aluno	Ativo	23/02/2024 17:49:19	22/06/2024 17:59:19		<input checked="" type="checkbox"/>	
310	Alana Moraes Carvalho	97811465086@gmail.com	978.114.650-86	Turma A	Curso Intensivo em Desenvolvimento de Produtos Inovadores	Aluno	Aprovado	23/02/2024 17:32:48	22/06/2024 17:42:48		<input checked="" type="checkbox"/>	
311	Alana Moraes Carvalho	97811465086@gmail.com	978.114.650-86	Turma A	Contabilidade Internacional	Aluno	Aprovado	23/02/2024 17:41:57	22/06/2024 17:51:57		<input checked="" type="checkbox"/>	
309	Alana Moraes Carvalho	97811465086@gmail.com	978.114.650-86	Turma A	Análise Financeira para Tomada de Decisões	Aluno	Aprovado	23/02/2024 17:31:05	22/06/2024 17:41:05		<input checked="" type="checkbox"/>	

Nesta tela, basta pesquisar a matrícula do aluno que apresentou o problema e clicar no ícone de edição.

315	Alana Moraes Carvalho	97811465086@gmail.com	978.114.650-86	Turma A	Branding para Profissionais de Moda	Aluno	Ativo	23/02/2024 17:49:19	22/06/2024 17:59:19	
-----	-----------------------	-----------------------	----------------	---------	-------------------------------------	-------	-------	---------------------	---------------------	---

Feito isso, será exibido o formulário de inscrição.

Badiu / GC2 / Turma / Contabilidade Básica / Turma A / Editar matrícula na turma

Editar matrícula na turma

Geral

Usuário*

17 - Fernando Torres Da Silva 78647772520@gmail.com 

Perfil*

Aluno

Status*

Aprovado

Data de Início

22/01/2024 

Data de Encerramento

21/05/2024 



Replicar cadastro

Replicar cadastro da matrícula

Curso Plataforma Moodle



Forçar atualização da matrícula

Curso Plataforma Moodle



[Acesso a Plataforma Moodle](#)

Nesse formulário, verifique se a configuração de matrícula está habilitada para replicação no Moodle e, em seguida, clique no botão **Alterar**. Concluída essa ação, a matrícula será replicada novamente, caso a replicação anterior tenha falhado.

A alternativa de automatizar a solução deste problema — ou seja, mapear a falha de sincronização da matrícula no momento em que ocorre, registrá-la no log e processá-la em segundo plano (via cron) ou automaticamente quando o usuário acessar o sistema — já está no backlog. A implementação está prevista para o primeiro semestre de 2025.

IV - Lógica de Código sobre Sincronização de Matrícula

Nesta parte, de forma semelhante ao item II, abordaremos a estrutura de código referente à lógica de sincronização de matrícula. A lógica será dividida em

duas camadas: a de persistência de dados e a de processamento. As expressões `BADIUNET_DIR_INSTALL` e `MOODLE_DIR_INSTALL` seguirão a mesma lógica do item II, representando o local de instalação em cada plataforma.

4.1 - Persistência de Dados de Matrícula

Neste item, abordaremos os arquivos que definem a estrutura das tabelas do banco de dados referentes aos registros de matrícula, ou seja, o vínculo de um usuário a um determinado curso ou turma. Em primeiro lugar, faremos a análise na plataforma Badiu.Net e, em seguida, será abordado o cenário na plataforma Moodle.

4.1.1 - Persistência de Dados da Matrícula na Plataforma Badiu.Net

Na plataforma Badiu.Net, existem três arquivos descritores da entidade responsáveis por gerar as tabelas no banco de dados sobre matrícula. A matrícula é gerada em três níveis: oferta da trilha, versão do curso e turma. A oferta da trilha corresponde a um pacote de curso que o aluno deve fazer. No módulo SGA equivale a oferta de curso sistemático. Já a versão do curso se trata de novas ofertas de um curso. No módulo SGA equivale a oferta de disciplina vinculado a oferta de curso sistemático. A turma são ofertas organizadas dentro da versão de um curso. No módulo SGA equivale a oferta de uma disciplina.

Arquivo	Descrição
<code>BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Entity/AmsEnrolOffer.php</code>	Este arquivo contém o descritor dos campos da tabela de matrículas relacionadas a trilha
<code>BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Entity/AmsEnrolDiscipline.php</code>	Este arquivo contém o descritor dos campos da tabela de matrícula de versão de um curso.
<code>BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Entity/AmsEnrolClasse.php</code>	Este arquivo contém o descritor dos campos da tabela de matrícula de turmas. Geralmente, é nesse nível que ocorre a sincronização com as matrículas do Moodle.

Os arquivos `AmsEnrolOffer.php`, `AmsEnrolDiscipline.php` e `AmsEnrolClasse.php`, quando executados pelo instalador, geram, respectivamente, as tabelas `ams_enrol_offer`, `ams_enrol_discipline` e `ams_enrol_classe`. As estruturas dessas tabelas são exibidas a seguir. Embora sejam bastante semelhantes, a principal diferença está na referência às tabelas de oferta da trilha, versão do curso e turma.

Layout I - Tabela da matrícula no nível da trilha

Segue a estrutura da tabela `ams_enrol_offer` gerada pela entidade `AmsEnrolOffer.php`

#	Nome	Tipo	Agrupamento (Collation)	Atributos	Nulo
1	<code>id</code>	<code>bigint(20)</code>			Não
2	<code>offerid</code>	<code>bigint(20)</code>		Sim	
3	<code>userid</code>	<code>bigint(20)</code>		Sim	
4	<code>roleid</code>	<code>bigint(20)</code>		Sim	
5	<code>statusid</code>	<code>bigint(20)</code>		Sim	
6	<code>entity</code>	<code>bigint(20)</code>		Não	
7	<code>timestart</code>	<code>datetime</code>		Sim	
8	<code>timeend</code>	<code>datetime</code>		Sim	
9	<code>lmssync</code>	<code>varchar(50)</code>	<code>utf8_unicode_ci</code>	Sim	
10	<code>idnumber</code>	<code>varchar(255)</code>	<code>utf8_unicode_ci</code>	Sim	

Layout II - Tabela da matrícula no nível da versão do curso

Segue a estrutura da tabela `ams_enrol_discipline` gerada pela entidade `AmsEnrolDiscipline.php`

#	Nome	Tipo	Agrupamento (Collation)	Atributos	Nulo
1	id 	bigint(20)			Não
2	odisciplineid 	bigint(20)			Sim
3	userid 	bigint(20)			Sim
4	roleid 	bigint(20)			Sim
5	statusid 	bigint(20)			Sim
6	entity 	bigint(20)			Não
7	timestart	datetime			Sim
8	timeend	datetime			Sim
9	lmssync 	varchar(50) utf8_unicode_ci			Sim
10	idnumber 	varchar(255) utf8_unicode_ci			Sim

Layout III - Tabela da matrícula no nível da turma

Segue a estrutura da tabela `ams_enrol_classe` gerada pela entidade `AmsEnrolClasse.php`

id 	bigint(20)	Não	N
classeid 	bigint(20)	Não	N
userid 	bigint(20)	Não	N
roleid 	bigint(20)	Não	N
statusid 	bigint(20)	Não	N
entity 	bigint(20)	Não	N
timestart	datetime	Sim	N
timeend	datetime	Sim	N
lmssync 	varchar(50) utf8_unicode_ci	Sim	N
idnumber 	varchar(255) utf8_unicode_ci	Sim	N
marker 	varchar(255) utf8_unicode_ci	Sim	N

Nos layouts das três tabelas apresentadas acima, a única diferença está nas colunas de referência da unidade de anotação da matrícula: `offerid`, `odisciplineid` e `classeid`. Todas as demais colunas são idênticas. Essas colunas referenciam as chaves primárias (`id`) das respectivas instâncias nas tabelas `ams_offer`, `ams_offer_discipline` e `ams_offer_classe`. Essa distinção reflete as diferenças entre as ofertas da trilha, versão do curso e turma. Na tabela a seguir, detalharemos os demais campos que são comuns às três estruturas.

Campo	Descrição
<code>userid</code>	Referência à chave de identificação do usuário cadastrado na tabela <code>system_user</code> , correspondente à coluna <code>id</code> como chave estrangeira.
<code>roleid</code>	Referência à chave de identificação do perfil de matrícula na tabela <code>ams_role</code> , correspondente à coluna <code>id</code> como chave estrangeira. O

	perfil de matrícula define as permissões e os papéis associados ao usuário no contexto da matrícula. O item 3.2.1 apresenta a interface de gestão de perfis. São esses perfis que são mapeados na tabela de matrícula.
statusid	Referência à chave de identificação do status de matrícula na tabela <code>ams_enrol_status</code> , correspondente à coluna <code>id</code> como chave estrangeira. O status de matrícula define a situação do usuário no contexto da matrícula, podendo ser, por exemplo, cursando, aprovado ou reprovado. O item 3.2.2 apresenta a interface de gestão de status, sendo esses os status mapeados na tabela de matrícula.
timestamp	Define a data de início da matrícula.
timeend	Define a data de término da matrícula.
lmssync	Define o status de sincronização da matrícula replicada com a plataforma Moodle.

Todas as colunas mencionadas acima são utilizadas no processo de replicação com a plataforma Moodle. No entanto, a coluna `lmssync` atualmente não está sendo utilizada para registrar a situação da sincronização da matrícula. Essa funcionalidade está em backlog e será implementada no primeiro semestre de 2025.

4.1.2 - Persistência de dados da Matrícula na Plataforma Moodle

Na plataforma Moodle, as tabelas `mdl_role_assignments` e `mdl_user_enrolments` registram os dados de matrícula, ou seja, a inscrição dos usuários nos cursos. Essas tabelas são definidas no arquivo descriptor `MOODLE_DIR_INSTALL/lib/db/install.xml`, que concentra a definição da estrutura de todos os módulos que compõem o pacote padrão do Moodle.

O prefixo `mdl_` é o padrão utilizado, mas, caso seja alterado durante a instalação, o nome da tabela assumirá o prefixo definido.

As tabelas `mdl_role_assignments` e `mdl_user_enrolments` possuem informações complementares. A primeira registra o perfil (como aluno ou tutor) e a alocação do usuário ao curso. Já a segunda foi introduzida como uma evolução da plataforma a partir da versão 2. Ela complementa as informações da tabela anterior, registrando instâncias específicas de matrícula, incluindo a data de início, a data de encerramento e a situação do registro, como ativos ou suspensos.

Layout da tabela `mdl_role_assignments`

Nome	Tipo	Agrupamento (Collation)	Atributos	Nulo
<code>id</code> 	bigint(10)			Não
<code>roleid</code> 	bigint(10)			Não
<code>contextid</code> 	bigint(10)			Não
<code>userid</code> 	bigint(10)			Não
<code>timemodified</code>	bigint(10)			Não
<code>modifierid</code>	bigint(10)			Não
<code>component</code> 	varchar(100) utf8mb4_bin			Não
<code>itemid</code> 	bigint(10)			Não

A tabela a seguir especifica os campo que mais importantes da tabela `mdl_role_assignments`

Campo	Descrição
<code>roleid</code>	Referência à chave de identificação do perfil de inscrição na tabela <code>mdl_role</code> , correspondente à coluna <code>id</code> como chave estrangeira. A tabela <code>mdl_role</code> registra os perfis de usuário, como aluno, professor, gerente, entre outros.
<code>contextid</code>	Referência à chave de identificação do contexto de inscrição na tabela <code>mdl_context</code> , correspondente à coluna <code>id</code> como chave estrangeira. A tabela <code>mdl_context</code> registra os diferentes contextos, como curso, categoria de curso, atividade, entre outros.
<code>userid</code>	Referência à chave de identificação do usuário na tabela <code>mdl_user</code> , correspondente à coluna <code>id</code> como chave

	estrangeira.
--	--------------

Esta tabela define a alocação de um determinado usuário em um curso específico, associado a um perfil determinado. A coluna `contextid`, referenciada na tabela `mdl_context`, define o contexto do curso quando a coluna `contextlevel` dessa tabela tiver o valor 50.

Layout da tabela `mdl_user_enrolments`

Nome	Tipo	Agrupamento (Collation)	Atributos	Nulo
<code>id</code> 	bigint(10)			Não
<code>status</code>	bigint(10)			Não
<code>enrolid</code> 	bigint(10)			Não
<code>userid</code> 	bigint(10)			Não
<code>timestart</code>	bigint(10)			Não
<code>timeend</code>	bigint(10)			Não
<code>modifierid</code> 	bigint(10)			Não
<code>timecreated</code>	bigint(10)			Não
<code>timemodified</code>	bigint(10)			Não

A tabela a seguir especifica os campo que mais importantes da tabela `mdl_user_enrolments`

Campo	Descrição
<code>status</code>	Refere-se ao status de inscrição. O valor 1 indica uma inscrição inativa, enquanto o valor 0 representa uma inscrição ativa.
<code>enrolid</code>	Referência à chave de identificação do método de inscrição na tabela <code>mdl_enrol</code> , correspondente à coluna <code>id</code> como chave estrangeira. A tabela <code>mdl_enrol</code> registra as instâncias dos métodos de inscrição.
<code>userid</code>	Referência à chave de identificação do usuário na tabela <code>mdl_user</code> , correspondente à coluna <code>id</code> como chave

	estrangeira.
timestamp	Define a data de início da inscrição
timeend	Define a data de término da inscrição

Esta tabela define dados complementares sobre a alocação de um determinado usuário em um curso específico, conforme definido na tabela `mdl_role_assignments`. Os complementos incluem o status de inscrição, o método de alocação do usuário no curso e o período de validade. Esses dados também são mapeados no processo de sincronização de matrícula.

4.2 - Estrutura do Código que Processa a Sincronização da Matrícula

Nesta seção, exploraremos a estrutura do código responsável pela sincronização da matrícula. O objetivo é apresentar as classes, funções e o encadeamento entre elas que realizam essa tarefa de replicação das inscrições. Para começar, será exibido o código da plataforma Badiu.Net. Em seguida, abordaremos o código da plataforma Moodle, mais especificamente a do plugin Badiu Webservice.

4.2.1 - Classe e Funções do Badiu.Net que Gerenciam Sincronização da Matrícula

Nesta parte vamos apresentar um conjunto de classes e funções, limitando as classes que são mais importantes para processar o cadastro e sincronização de matrícula. Não entraremos no detalhe de código. O foco é orientar o desenvolvimento caso seja necessário fazer alguma customização ou identificar algum ponto a ser alterado em caso de erro.

A lista a seguir apresenta as classes mais importantes para o processamento de cadastro de matrícula e sincronização:

Classe controller

- BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/OfferBundle/Model/OfferEnrolFormController.php
- BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/OfferBundle/Model/Discipline/DisciplineEnrolFormController.php
- BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/OfferBundle/Model/Classe/ClasseEnrolFormController.php

Classe de gestão do banco de dados

- BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Model/OfferData.php
- BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Model/DisciplineData.php
- BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Model/ClasseData.php

Classe de gestão da lógica de negócio

- BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Model/Lib/Offer.php
- BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Model/Lib/Discipline.php
- BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Model/Lib/Classe.php
- BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Ams/EnrolBundle/Model/Lib/ManageSyncMoodle.php
- BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/Admin/ServerBundle/Model/Lib/ManageServerSyncUser.php

Os arquivos das classes estão divididos em três grupos: Controller, gestão de banco de dados e lógica de negócios. O primeiro grupo, formado pelos controladores, é responsável por receber os dados digitados nos formulários e realizar o tratamento necessário. Após isso, os dados são encaminhados para o segundo grupo, que processa a inserção no banco de dados. Em seguida, o terceiro grupo é acionado para realizar operações específicas, como a replicação de matrículas em outras instâncias e na plataforma Moodle.

Os padrões de arquivos seguem uma lógica de processamento. Para exemplificar isso, vamos utilizar arquivos e classes que realizam o processamento das turmas. Os arquivos ClasseEnrolFormController.php, ClasseData.php e Classe.php processam toda a operação, desde o controle até a utilização da biblioteca de replicação, referente às matrículas na turma. Essa mesma lógica se aplica aos demais arquivos relacionados à oferta e disciplina.

Os arquivos OfferEnrolFormController.php, DisciplineEnrolFormController.php e ClasseEnrolFormController.php são classes responsáveis por captar os dados dos formulários de cadastro de matrículas e processá-los, invocando as classes de manipulação de banco de dados, além de outras classes que executam lógicas adicionais, como a replicação de matrícula. Essas classes herdam as características da classe principal localizada em BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/System/CoreBundle/Model/Functional

ty/BadiuFormController.php. É nessa classe principal que estão definidas as funções save e edit, responsáveis por capturar os dados dos formulários e encaminhá-los para as classes que realizam a inserção no banco de dados.

Os arquivos OfferData.php, DisciplineData.php e ClasseData.php são classes que realizam operações de manipulação do banco de dados, como inserção e edição de registros. Essas classes herdam suas configurações da classe-mãe BADIUNET_DIR_INSTALL/Badiu/System/CoreBundle/Model/Functionalit y/BadiuDataBase.php, que centraliza as operações de inserção e alteração de registros por meio das funções insertNativeSql e updateNativeSql. Trata-se de uma classe geral que processa operações de inserção, edição, exclusão e recuperação de registros na base de dados. Cada uma das classes filhas possui funções específicas, como existEnrol, checkStatus e getEnrolId, responsáveis, respectivamente, por verificar se a matrícula existe, checar o status e recuperar o ID de uma matrícula.

Na biblioteca de classes responsáveis por processamento lógico adicional, há dois grupos principais. O primeiro grupo realiza operações relacionadas à matrícula em trilhas, versão das disciplinas e turmas. São os arquivos Offer.php, Discipline.php e Classe.php. O segundo grupo é formado pelos arquivos que realizam a sincronização de dados com a plataforma Moodle: ManageSyncMoodle.php e ManageServerSyncUser.php.

No primeiro grupo de classes, destacam-se duas funções importantes: add e replicate. A função add faz a inserção da matrícula na base de dados definindo parâmetros específicos, enquanto a função replicate efetua a replicação da matrícula em diversas camadas, incluindo a plataforma Moodle. Essa replicação é acionada pelas classes controladoras durante o processamento de uma matrícula. A função replicate, por sua vez, invoca a classe ManageSyncMoodle.php para realizar a sincronização da matrícula, executando a função processWParmConf.

Já o arquivo da classe `ManageServerSyncUser.php` é acionado para replicar os usuários, pré-requisito essencial para a replicação de matrículas na plataforma Moodle. Esse processo ocorre durante a execução da função `processWParmConf` na classe `ManageSyncMoodle.php`.

4.2.2 - Classe e Funções do Moodle que Gerenciam Sincronização da Matrícula

Toda a parte lógica de replicação de matrícula na plataforma Moodle é realizada pelo plugin Badiu Webservice, um conector cuja finalidade é processar as requisições da plataforma Badiu.Net.

A classe que processa a matrícula no plugin Badiu Webservice é `local_badiuws_webservice_enrol`, localizada no arquivo `MOODLE_DIR_INSTALL/local/badiuws/webservice/enrol/enrol.php`. Nessa classe, a função `add` recebe a requisição, processa e devolve a resposta.

A função `add` utiliza a biblioteca da classe `local_badiuws_lib_enrol` (localizada em `MOODLE_DIR_INSTALL/local/badiuws/webservice/enrol/lib/enrollib.php`) para processar a inserção de dados nas tabelas `mdl_role_assignments` e `mdl_user_enrolments` do banco de dados do Moodle.

O Moodle dispõe de uma API que efetua o cadastro de inscrição a partir dos parâmetros que recebe, porém esta não foi utilizada para garantir mais flexibilidade.

Considerações Finais

A plataforma Badiu.Net foi projetada desde o início para se integrar com o LMS Moodle. A navegação do aluno entre os dois sistemas é planejada para ser natural e transparente, o que é viabilizado pela replicação automática de dados entre ambas as plataformas. Na versão II, algumas funcionalidades foram

aprimoradas para corrigir erros de integração observados anteriormente, embora ainda existam itens no backlog aguardando melhorias.

A descrição do fluxo de integração, juntamente com a apresentação da estrutura de dados das tabelas do banco de dados, das classes e das funções que processam a sincronização, permite que um desenvolvedor analise falhas e implemente correções. Compreender como os dados estão organizados no banco de dados, bem como o fluxo de processamento e as classes e funções responsáveis, é um passo essencial para solucionar problemas e aprimorar o sistema.

Embora o foco deste documento seja o processo de replicação de dados de usuários e matrículas, ele também apresenta, de forma indireta, a arquitetura macro da plataforma Badiu.Net e os conectores que possibilitam a integração com o Moodle.