

EDUINBLOCKS: Protótipo de plataforma blockchain orientada para gestão educacional

MARIA DA CONCEIÇÃO LEAL CARVALHO RODRIGUES
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR

HEBER JOSE DE MOURA
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA (UNIFOR)

NONATO RODRIGUES DE SALES CARVALHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)

EDUINBLOCKS: Protótipo de plataforma blockchain orientada para gestão educacional

EDUINBLOCKS: Prototype blockchain platform oriented to educational management

RESUMO

Com base na tecnologia blockchain, propomos uma plataforma para gestão escolar que considera os registros codificados de habilidades e competências dos alunos no decorrer da sua vida escolar. A plataforma denominada Eduinblocks baseia-se nos conceitos estabelecidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ela constitui um sistema de registro de habilidades, competências e vivências dos discentes do ensino médio. A plataforma possibilita o registro simultâneo por instituições de ensino diversas e acompanhamento do aluno de maneira descentralizada e confiável. Capaz de oferecer um histórico unificado para estudantes e instituições de ensino, bem como para outros interessados potenciais, como empresas, instituições e organizações. Como prova de conceito, apresentamos um protótipo de implementação, baseado na plataforma Ethereum de código aberto. Com base em uma rede peer-to-peer distribuída globalmente, a Eduinblocks foi elaborada para gerenciar e controlar as transações junto a plataforma de blockchain, que representam créditos ganhos pelos alunos em desenvolvimentos educacionais de habilidades, vivências e competências concluídas, baseados nos códigos alfanuméricos estabelecidos pela BNCC. As Instituições de Ensino são os pares da rede blockchain. A plataforma é um primeiro passo em direção a uma forma mais transparente e tecnologicamente avançada de sistemas gestão escolar para o ensino médio. A plataforma Eduinblocks representa o início de uma iniciativa, que prevê que várias instituições através dos professores validem o histórico escolar do aluno de forma que as características individuais sejam valorizadas, possibilitando uma gestão escolar eficiente e simplificada.

Palavras-chave: Eduinblocks, Base Nacional Comum Curricular, Gestão Escolar, histórico, Blockchain.

ABSTRACT

Based on blockchain technology, we propose a platform for school management that considers the coded records of students' skills and competences throughout their school life. The platform called Eduinblocks is based on the concepts established by the National Common Curricular Base (BNCC). It constitutes a system for recording the skills, competences and experiences of high school students. The platform allows simultaneous registration by different educational institutions and monitoring the student in a decentralized and reliable way. Able to offer a unified background to students and educational institutions, as well as to other potential stakeholders, such as companies, institutions and organizations. As a proof of concept, we present an implementation prototype, based on the open source Ethereum platform. Based on a globally distributed peer-to-peer network, Eduinblocks was designed to manage and control transactions with the blockchain platform, which represent credits that students earn on

educational skills developments, experiences and completed competencies, based on codes alphanumeric codes established by the BNCC. Educational Institutions are peers of the blockchain network. The platform is a first step towards a more transparent and technologically advanced form of school management systems for high school. The Eduinblocks platform represents the beginning of an initiative, which foresees that several institutions through teachers validate the student's academic record so that individual characteristics are valued, enabling an efficient and simplified school management.

Keywords: Eduinblocks, Common Base National Curriculum, School Management, history, Blockchain.

1 INTRODUÇÃO

Buscando flexibilizar a organização curricular do ensino médio, com o objetivo de permitir ao aluno direcionar seus estudos à área de maior interesse, e consequentemente aproximação com o mercado de trabalho, o Ministério da Educação, por meio da Lei nº 13.415/2017, alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, definindo uma nova organização curricular, visando contemplar uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) Brasil (2018).

A medida prevê a inclusão de um itinerário formativo que não é comum à maioria das escolas de ensino médio e a formação técnica. Em contrapartida prevê também que as escolas não serão obrigadas a oferecer todos os itinerários formativos atuais. Entretanto, percebe-se um hiato entre o que está disposto na lei e a realidade da educação. Se as escolas não são obrigadas a oferecer todos os itinerários formativos, como poderá o aluno customizar sua educação e escolher, de forma efetiva, aqueles que melhor se adequem às suas necessidades e aspirações profissionais?

Uma possível alternativa seria realmente focar no desenvolvimento escolar do aprendiz como pessoa completa. Porém, a gestão educacional tem suas limitações, principalmente estruturais e financeiras apontadas no Brasil (2019). Sendo necessário sanar os problemas estruturais para a efetivação das mudanças previstas em lei, de maneira que não acarrete em perdas significativas para o aluno.

Neste sentido, este trabalho se propõe a estruturar uma nova forma de gerir o processo educacional, atendendo demandas educacionais. A proposta envolve o desenvolvimento de um novo enfoque para a gestão educacional, no qual o ensino médio brasileiro passaria a utilizar um sistema baseado na tecnologia do blockchain, contribuindo assim para a implementação da nova BNCC.

Com base no conceito de habilidades e competências estabelecidos pela nova BNCC em Brasil (2018) propomos uma plataforma baseada em blockchain, chamada Eduinblocks. O sistema proposto explorará os benefícios do blockchain, que de acordo com Turkanovic et al. (2018) está na sua arquitetura descentralizada, que oferece segurança, anonimato, longevidade, integridade, transparência, imutabilidade e simplificação, a fim de criar um sistema de registro de características dos discentes de forma individualizada e confiável.

Com a adoção da tecnologia proposta, além da possibilidade de direcionar o aluno rapidamente ao mercado de trabalho, seria possível reduzir gastos com implantação de laboratórios, incubadoras e outras estruturas próprias das instituições de ensino, pois a aplicação da plataforma blockchain possibilita o compartilhamento das diversas estruturas. Com a utilização da plataforma nasce a possibilidade de formação do histórico escolar do discente a

partir de informações de progressão escolar vindas de diversas instituições de ensino, com um sistema unificado, simplificado e onipresente de acompanhamento do aluno.

As instituições de ensino passariam a dispor de uma ferramenta que mostraria aos discentes a evolução das suas habilidades e competências, possibilitando acesso a relatórios de progresso, possibilitando feedback rápido e seguro da efetividade da educação a partir do rastreamento do discente. Os potenciais empregadores podem se beneficiar do sistema proposto. Os alunos podem aproveitar o histórico de curso completo em uma visão única e transparente.

Desse modo, a presente artigo pretende apresentar as especificações da plataforma aqui desenvolvida e aqui denominada Eduinblocks, formulada para atender às diversas demandas e especificidades dos currículos educacionais, buscando resolver diversos gargalos existentes no processo de gestão educacional.

2 CONTEXTO INVESTIGADO

A base Nacional Comum Curricular é uma referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das propostas pedagógicas das redes e instituições escolares, a BNCC integra a política nacional da Educação Básica e visa contribuir para o alinhamento de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referentes a formação de professores, a avaliação, a elaboração de conteúdos educacionais abrangendo critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação Brasil (2018).

De acordo com o texto, o currículo do ensino médio brasileiro será composto por itinerários formativos, os quais deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber: 1- linguagens e suas tecnologias; 2- matemática e suas tecnologias; 3- ciências da natureza e suas tecnologias; 4- ciências humanas e sociais aplicadas; 5- formação técnica e profissional Brasil (2018).

A ideia é que as escolas ofertantes de ensino médio possibilitem a criação de situações de trabalho mais colaborativas, que se organizem com base nos interesses dos estudantes e favoreçam seu protagonismo. De acordo com o texto, espera-se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação Brasil (2018).

3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

A Nova Base Nacional Comum Curricular vem como proposta de mudança, pois o ensino médio atualmente representa um gargalo devido a inúmeros fatores, dentre eles o desempenho insuficiente dos alunos nos anos finais do Ensino Fundamental Um dos motivos apontados no texto da reforma pode estar no excesso de componentes curriculares e na abordagem pedagógica distante das culturas juvenis e do mundo do trabalho Brasil (2018). Nessa perspectiva, uma questão foi levantada: como garantir a permanência e aprendizagem do aluno considerando suas aspirações presentes e futuras? De acordo com o Governo, a reforma do ensino médio propõe alterações para responder tais questões e suprir as aspirações correspondentes.

Não se pode simplificar a questão e as alterações correspondentes que estão sendo propostas. De acordo com as Diretrizes Nacionais Curriculares, está em jogo, principalmente,

a recriação da escola, que embora não possa por si só resolver as desigualdades, pode ampliar as condições de inclusão social, ao possibilitar o acesso a ciência, a tecnologia, a cultura e ao trabalho).

Para Rivera-Vargas e Soriano (2019), tornar o acesso universal à educação compatível com diferentes caminhos de aprendizagem ainda é um dos grandes desafios, desde o século passado. Nesse contexto, a tecnologia tem fornecido alternativas para o acesso às informações e sua divulgação, além de prover a colaboração no trabalho.

Os itinerários formativos devem, de acordo com a BNCC, ser reconhecidos como estratégia de flexibilização da organização curricular do ensino médio, possibilitando opções de escolha aos estudantes. Essa flexibilidade deverá se tornar obrigatória para os sistemas e escolas de todo o país, assegurando o perfil de saída dos estudantes, apontado no texto da reforma Brasil (2018).

Cabe, no entanto, aos sistemas e às escolas, adotar a organização curricular que melhor responda aos seus contextos e condições. De acordo com o texto da mudança proposta, é necessário que o aluno enxergue o conhecimento de forma mais articulada e com uma forte ligação com o mercado de trabalho. Para isso, é prevista a utilização de ambientes que envolvem laboratórios, observatórios, incubadoras, dentre outros Brasil (2018).

O texto da BNCC prevê, também, que as escolas orientem seus currículos de forma a incluir as demandas dos jovens relacionadas com os contextos locais, em articulação com os cenários nacional e internacional. O desafio é como fazer esta inclusão, já que o ensino médio atualmente, conforme Brasil (2019), é ofertado por apenas 28.673 escolas, o que representa 15,8% do total.

Ademais, de acordo com o mesmo Brasil (2019), 40% das escolas de ensino médio não possuem internet ou laboratório de informática, e que 20% das escolas sequer possuem bibliotecas ou salas de leitura. Além disso, dos 7.709.929 alunos que estavam matriculados no segundo ano do ensino médio, apenas 1.903.230 se incluíam na educação profissional, o que significa que menos de 25% dos alunos que cursam o ensino médio estão cursando também educação técnica profissional.

Vale ressaltar a inclusão do itinerário de Formação técnica profissional que além de apontado na BNCC está em consonância com o Plano Nacional de Educação em sua meta de número 11 que objetiva triplicar as matrículas da educação profissional técnica de nível médio Brasil (2014). Ademais a BNCC está comprometida com a educação integral, que se refere a construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, possibilidades e interesses dos estudantes e também com os desafios da sociedade contemporânea e não pode ser confundido com o conceito de escola de tempo integral, mas necessitará de contato dos alunos com diversos ambientes de aprendizagem.

Considerando todos estes dados, uma maneira de viabilizar a inclusão de todos os alunos na educação profissional e, conseqüentemente, transpor a barreira que separa a nova BNCC e sua efetiva aplicação pode ser feita através de uma plataforma distribuída com o uso do blockchain, ora idealizada na presente proposta.

4 TRABALHOS CORRELATOS DE BLOCKCHAIN NA EDUCAÇÃO

Para Rivera-Vargas e Soriano (2019), blockchain emerge como uma tecnologia que pode ser útil para o desenvolvimento de um modelo de avaliação de itinerários de aprendizagem individualizados em disciplinas universitárias de massa. Apesar de na educação o blockchain

ser mais amplamente explorado para certificação, a tecnologia possui um leque de possibilidades graças as suas características. Em diversas propostas o mesmo aparece como solução para problemas atualmente vivenciados na educação.

A plataforma Blockchain for Education propõe uma solução prática para emissão, validação e compartilhamento de certificados. Seus idealizadores afirmam que é de extrema importância que os registros de aprendizagem individual sejam armazenados em livros disponíveis em longo prazo e à prova de violações, registrando transações de maneira verificável e permanente. Portanto, é muito adequado para armazenar impressões digitais de certificados ou outros itens educacionais Gräther et al. (2018).

A EduCTX produzida por Turkanovic et al. (2018), é uma plataforma global de crédito para o ensino superior, baseada no conceito do Sistema Europeu de Transferência e Acumulação de Créditos - ECTS. Já Kolvenbach et al. (2018) propõem um sistema de crédito e notas de ensino superior descentralizado globalmente confiável constituído para oferecer um ponto de vista unificado globalmente para estudantes e Instituições de Ensino Superior (IES).

Islam Anik e Kader (2018), criaram um sistema de compartilhamento de perguntas mais seguro e flexível, que possa evitar problemas no sistema educacional, enquanto Lizcano et al. (2020) apresentam um modelo de confiança na educação superior aberta e onipresente, baseada na tecnologia blockchain, que certifica a aquisição de competências por estudantes treinados em diferentes instituições de ensino e não apenas na acumulação de horas em sala de aula modelo é baseado em um protocolo de consenso de especialistas que fazem parte do próprio sistema.

A Education (2016), desenvolveu uma tecnologia que aplica blockchain ao campo educacional, aproveitando as propriedades seguras do blockchain para realizar a transmissão criptografada de dados, como registros de proficiência acadêmica de um indivíduo e medidas de progresso - entre duas partes especificadas.

Ismail et al. (2019) utilizaram o Bitcoin-Simulator para simular um aplicativo blockchain nos Emirados Árabes Unidos. Enquanto Han et al. (2018) propõem uma solução, incorporando os recursos avançados do blockchain permitindo que provedores de educação emitam certificados oficiais que forneçam provas de conclusão ou conquista . O sistema proposto por Rivera-Vargas e Soriano (2019), tem como objetivo implementar um método de registrar os resultados das atividades através do blockchain que permitam ao aluno acompanhar itinerário pessoal e o professor-tutor da disciplina para realizar um treinamento avaliação e acreditação do seu trabalho.

O Kudos é amplamente citado em diversos artigos. Sugerido por Sharples Mike e Domingue (2016), propõe um registro permanente distribuído de esforço intelectual e recompensa de reputação associada, com base no blockchain que instancia e democratiza a reputação educacional além da comunidade acadêmica.

O trabalho de Mikroyannidis et al. (2018), visa melhorar o credenciamento da ciência de dados, introduzindo um sistema robusto baseado na tecnologia blockchain. Para eles, aprendizes se beneficiarão de um sofisticado, aberto e transparente sistema de credenciamento e de recebimento de emprego, recomendações que correspondem as suas habilidades e podem potencialmente progredir em suas carreiras.

Para Lizcano et al. (2020), a utilização da tecnologia traz benefícios relacionados ao blockchain, representando um grande avanço no campo da educação, pois pode permitir uma verificação confiável da aquisição de competências pelos alunos e o que é mais importante, garante que seu treinamento esteja de acordo com a situação real do trabalho e as necessidades

atuais do mercado. Além disso, permite avaliar o valor das instituições de treinamento envolvidas nesse processo de maneira justa, automática e descentralizada, possibilitando que essas entidades tenham um mecanismo rápido e eficaz para autoavaliar seu ensino e adapta-se às mudanças no mercado de trabalho.

Lizcano et al. (2020), aponta que uma das principais características do modelo proposto é sua alta aplicabilidade a qualquer cenário em que existam instituições de ensino que treinem os alunos na aquisição de competências úteis para o mercado de trabalho. A tecnologia tem o potencial de realizar um sistema de infraestrutura totalmente novo para compartilhar registros de forma segura pela rede de várias maneiras, abrindo novas portas de possibilidade para os registros acadêmicos e como eles são avaliados. Por exemplo: Depois de fazer um exame para demonstrar seu nível de proficiência acadêmica, um indivíduo pode instruir a organização de teste a compartilhar, os resultados dos mesmos com uma ou mais organizações avaliadoras de terceiros.

5 INTERVENÇÃO PROPOSTA: A LÓGICA QUE REGE A PLATAFORMA EDUINBLOCKS

As instituições de ensino brasileiras normalmente mantêm os registros de curso concluídos dos alunos, em sua maioria, ainda em arquivos impressos. Em raros casos, essa atividade é realizada por meio de bases de dados digitais estruturadas apenas para serem acessadas pela equipe de uma instituição. Nesses casos, os alunos podem ter acesso a esse banco de dados externo e a seus dados de maneira restrita e protegida por senhas, apenas para visualizar ou imprimir seus registros de notas e frequência. Porém a maioria das instituições, que atualmente ofertam o ensino médio no Brasil, possuem registros escritos, sem contar que por motivos legais, necessitam manter para sempre os registros dos cursos concluídos. O aluno por sua vez encontra inúmeras barreiras para transferências, os registros são geralmente armazenados em padrões diferentes, o que dificulta a troca de registros entre as IES.

Nos casos de transferências de cursos técnicos, tecnólogos e superiores, a instituição receptora deve revisar e validar todos os aspectos da documentação, a fim de examinar o conteúdo correspondente ou divergente das disciplinas já cursadas. Além disso, depois de concluírem seus estudos, se um aluno perder seus certificados acadêmicos, ele precisará visitar sua IES de origem e solicitar uma nova cópia, o que pode ser um processo caro e demorado.

Considerando todos estes aspectos, a proposta se baseia na construção de um sistema unificado, simplificado e onipresente de crédito e classificação em forma de plataforma descentralizada de crédito, baseada no sistema de rede peer-to-peer (P2P) distribuído. O sistema possibilitaria a classificação e crédito do ensino médio do mundo analógico e físico para uma versão globalmente eficiente, simplificada e onipresente, baseada na tecnologia blockchain. As classificações seriam balizadas pela BNCC, o aluno ficaria como protagonista, podendo efetivamente customizar sua educação, com a possibilidade de cursar os itinerários formativos propostos pela Base Nacional em diversas instituições de forma concomitante.

A Plataforma Eduinblocks terá como atores as instituições de ensino, as instituições contratantes, os alunos e os professor ou tutores cada um terá acesso as seguintes funções: 1. Aluno poderá adquirir competências e habilidades para serem registradas e fornecer sua chave de acesso para as empresas contratantes; 2. Professor registrar as competências e habilidades que serão passíveis de serem adquiridas no eixo formativo de sua responsabilidade; 3. Instituição de Ensino fará cadastro de professores, de alunos e de núcleos formativos; 4.

Instituições contratantes conseguirão, com auxílio da plataforma, resgatar as habilidades e competências adquiridas pelo aluno através de consulta pelo CPF.

Para melhor compreensão do funcionamento da plataforma é preciso descrever algumas características, a iniciar com a retomada dos conceitos de competências e habilidades que já foram descritos acima, mas que de uma forma geral e simplista dizem respeito ao que o aluno aprendeu em sala de aula (saber) e o que ele consegue fazer no cotidiano com aquele conhecimento (saber fazer). As vivências dizem respeito às atividades práticas que o aluno exerceu no âmbito escolar, como experimentos em laboratórios, incubadoras, aulas práticas, visitas técnicas e demais atividades mais dinâmicas e que em sua essência, sejam mais difíceis de serem classificadas como habilidade e competência.

Para facilitar o uso a plataforma está subdividida em núcleos, que são o Básico; o Integrador; o Complementar; e o Tecnológico. No Núcleo Básico estão os itinerários formativos referente a Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias, Ciências Humanas e sociais aplicadas. O Núcleo Tecnológico é composto por disciplinas da parte técnica da formação do aluno, a depender da sua escolha no momento da matrícula. O núcleo Integrador abrange Eventos, Feiras, Simpósios entre outros, normalmente mais de um professor poderá certificar as habilidades, competências e vivências adquiridas nesse núcleo. O núcleo complementar compreende os cursos de curta duração e formação inicial e continuada por exemplo. A plataforma apresenta a divisão no formato destes núcleos conforme a figura 1.



Figura 1 – Divisão da plataforma em Núcleos

A plataforma consegue assumir uma visão plural, única e integral dos discente pois promove a possibilidade de uma educação voltada ao seu acolhimento, reconhecendo suas singularidades e diversidades. Além disso, possibilita à gestão escolar ser um espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva, possibilitando a não discriminação, não preconceito e respeito às diferenças e diversidades.

O que difere o sistema de gestão educacional Eduinblocks dos demais é sua capacidade de customizar a certificação dos discente, que passarão a não ser mais sendo mais classificados com notas de 0 a 10 e sistema de frequência de 0 a 100% como nos sistemas tradicionais. Utilizando o novo conceito de competências e habilidades apresentados na nova BNCC, a plataforma traz a possibilidade de fazer a certificação destas habilidades e competências à medida que vão sendo adquiridas, possibilitando alunos de mesma idade e série escolar adquirirem competências e habilidades diversas.

Para o mapeamento destas habilidades e competências as mesmas são codificadas para facilitar a compreensão da formatação da plataforma, faz-se necessária a abordagem da metodologia de formação de composição dos códigos alfanuméricos criados na BNCC, para identificar tais aprendizagens. Segundo esse critério, o código EM13LGG103, por exemplo, refere-se à terceira habilidade proposta na área de Linguagens e suas Tecnologias relacionada à competência específica 1, que pode ser desenvolvida em qualquer série do Ensino Médio, conforme definições curriculares. Conforme imagem a seguir 2.



Figura 2 – Composição dos códigos alfanuméricos

Realizando mapeamento das competências e habilidades para o Ensino Médio na Eduinblocks, a gestão escolar possibilita consolidar, aprofundar e ampliar a formação integral dos estudantes, atendendo às finalidades previstas para a etapa e contribuindo para que cada discente possa construir e realizar seus projetos de vida, de acordo com a lista de habilidades e competências para o núcleo básico estabelecida na BNCC.

Para a educação profissional poderá seguir o mesmo modelo sendo que cada instituição poderá listar as competências e habilidades de acordo com o tipo de currículo e a formação técnica que deseja ofertar. Para o núcleo integrador e complementar pelas características mais práticas das atividades desenvolvidas nesses núcleos iniciaremos com o conceito de vivências e habilidades, conforme Figura 3.



Figura 3 – Mapeamento de vivências e habilidades

Com as segmentações dos núcleos e das habilidades e competências a BNCC faz mais uma fragmentação das competências e divide todas de forma específica dentro de cada área, elas possuem a descrição de tudo que o aluno deverá desenvolver em forma de competências e habilidades. A tela de cadastro destas competências específicas segue abaixo representada pela Figura 4.

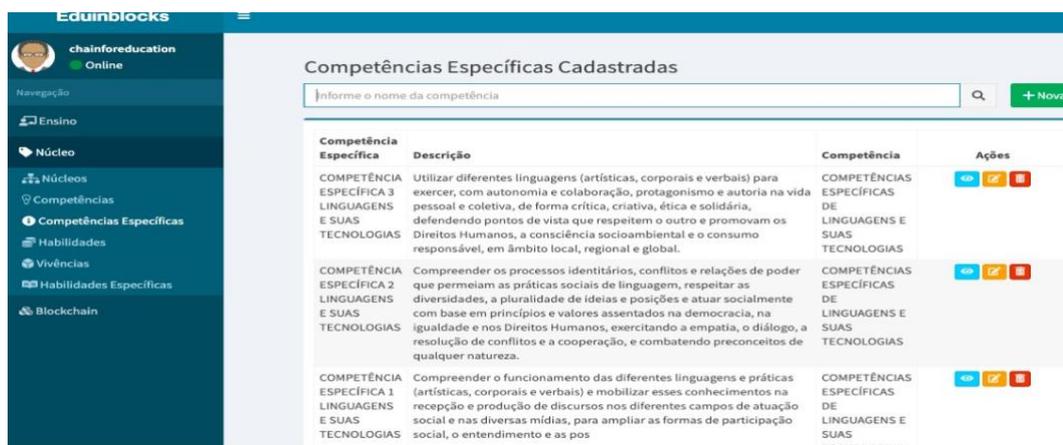


Figura 4 – Competências específicas de áreas

Conforme já descrito anteriormente as competências do Núcleo Básico já se encontram estruturadas de acordo com o formato da Base Nacional Comum Curricular, considerando o perfil mais dinâmico das atividades do Núcleo Tecnológico, Integrador e Complementar o professor poderá cadastrar as competências gerais e específicas passíveis de serem desenvolvidas dentro de cada contexto curricular específico.

6 RESULTADOS OBTIDOS: A PLATAFORMA BLOCKCHAIN EDUINBLOCKS

A plataforma está subdividida em núcleos, o Núcleo Básico compreende todas os itinerários formativos básicos, 1-linguagens e suas tecnologias; 2- matemática e suas tecnologias; 3- ciências da natureza e suas tecnologias; 4- ciências humanas e sociais aplicadas. O Núcleo Tecnológico compreende as disciplinas técnicas. O Núcleo Integrador abrange eventos científicos, feiras, simpósios, mostras dentre outros. O Núcleo Complementar é composto por cursos de curta duração e de formação inicial e continuada.

Como são as escolas que certificam os alunos e são responsáveis pela oferta dos itinerários formativos, na plataforma a parte de cadastro de professores e de alunos ficará sob responsabilidade da direção da instituição de ensino. Nas instituições de ensino que estão lotados os professores e matriculados os alunos a instituição é quem faz o cadastro também dos núcleos, no gráfico a instituição de ensino é representada pela direção. Os diagramas a seguir são denominados de caso de uso e representam de uma maneira geral as funções do sistema disponíveis para cada usuário. Conforme mostra a Figura 5.

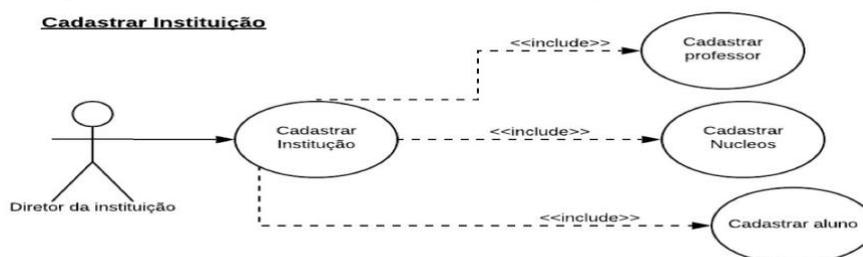


Figura 5 – Diagrama de caso de uso da Instituição de Ensino

A instituição de ensino também é responsável por decidir quais competências e quais habilidades os alunos matriculados poderão desenvolver, pois dependerá diretamente de quais itinerários formativos que ela decidirá ofertar, considerando a formação do seu corpo docente.

As empresas demandantes dos estudantes, como possível mão de obra, poderão usar a plataforma para consultar os currículos desenvolvidos pelos alunos, com histórico de competências e habilidades desenvolvidas no decorrer de sua vida escolar, facilitando o processo de recrutamento, pois será possível verificar se o candidato possui um perfil que se enquadre no perfil da vaga.

Estas empresas, poderão qualificar seus colaboradores através das ofertas dos núcleos integrador e complementar das instituições de ensino, que contemplam cursos de curta duração, cursos de Formação Inicial e Continuada, cursos técnicos, além da possível participação em eventos e vivências em laboratórios, incubadoras entre outros, possibilitando o registro na plataforma em forma de blocos e agregando ao currículo de cada colaborador. O resumo de como a Instituição contratante poderá utilizar a plataforma está representada na Figura 6.

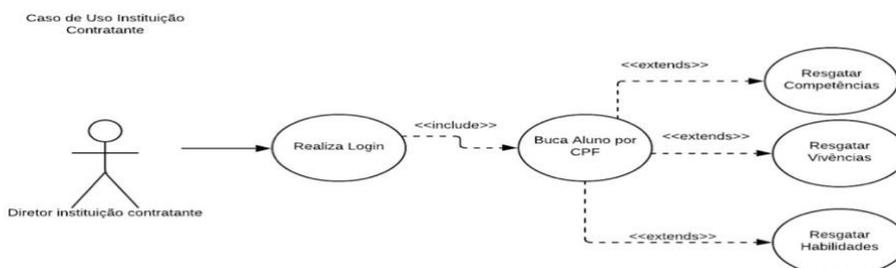


Figura 6 – Diagrama de caso de uso da Instituição Contratante

Os alunos podem escolher em quais itinerários formativos querem se matricular, tendo suas competências e habilidades certificadas pelos professores e instituição de ensino. Eles poderão, também, liberar suas informações para consulta pelas instituições contratantes que eventualmente tenham demandas compatíveis com seu *soft skill*. Isto significa que nem todos os seus dados serão liberados para consulta, já que o aluno receberá um alerta de pedido de consulta por e-mail antes de ter seus dados acessados por uma instituição contratante conforme figura 7.

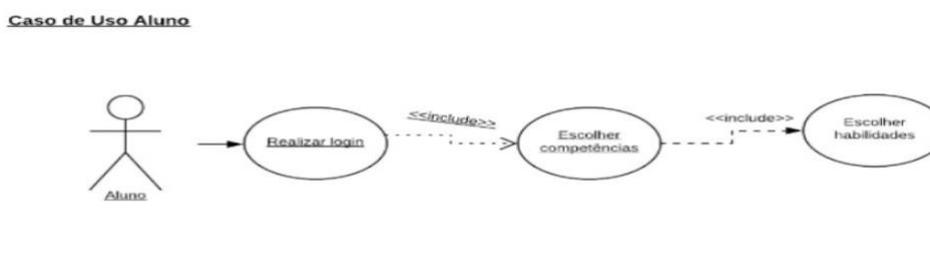


Figura 7 – Diagrama de caso de uso do Aluno

Os Professores serão os principais responsáveis por certificar as habilidades e competências dos discentes, à medida que estas forem desenvolvidas, tendo sua atuação atrelada a núcleos formativos a depender da sua formação e lotação. Serão responsáveis também por lançar as competências gerais que são referentes aos itinerários formativos (1-linguagens e

suas tecnologias; 2- matemática e suas tecnologias; 3- ciências da natureza e suas tecnologias; 4- ciências humanas e sociais aplicadas; 5- formação técnica e profissional), competências específicas que são subdivisões dos itinerários formativos gerais e habilidades possíveis de serem desenvolvida dentro do seu eixo formativo. O acesso do professor a plataforma está representado na Figura 8

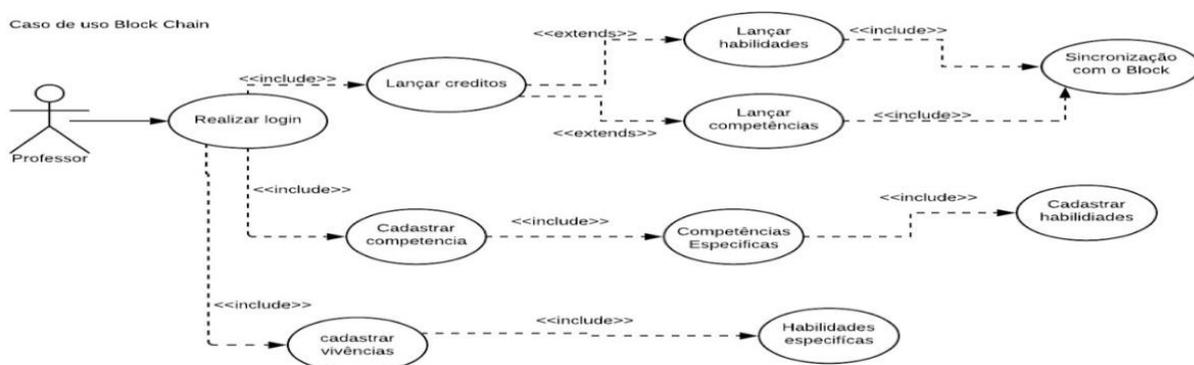


Figura 8 – Diagrama de caso de uso do Professor

Vale destacar que, para Brasil (2018), competência é definida como a mobilização de conhecimentos relacionada aos conceitos e procedimentos e as habilidades são as práticas, cognitivas e sócio emocionais, ou seja, podem ser descritas como atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

A plataforma Eduinblocks está sendo idealizada para processar, gerenciar e controlar o progresso escolar de alunos a partir do uso dos smart contracts, protocolos de computador autoexecutáveis, para registrar suas habilidades e competências dentro de uma rede distribuída. Os nós presentes nessa rede são instituições de ensino e seus principais usuários são estudantes e organizações.

O conjunto de habilidades e competências que um discente adquiriu em um semestre letivo é representado por chaves secretas dentro da rede blockchain. Essas chaves são geradas no momento em que é adicionada uma nova competência ou habilidade. Sempre que um professor registrar as novas informações de um aluno, será gerada uma nova chave referente àquela transação.

Toda vez que um aluno concluir um semestre, sua instituição responsável poderá transferir as novas habilidades e competências do aluno que foram adquiridas no respectivo período. As informações da transferência são armazenadas no blockchain como uma nova transação dentro da rede. (1) o remetente é identificado, ou seja, o remetente será a instituição que deseja salvar aquelas informações. (2) As habilidades adquiridas. (3) informações do curso para cada habilidade ou competência.

Com todas as chaves das transações em mãos, é possível que um aluno possa provar sua evolução através do seu histórico on-line, sem nenhum obstáculo administrativo, de roteiro ou de linguagem simplesmente apresentado suas chaves de transações contendo todas as suas habilidades e competências.

Por tratar-se de uma rede privada, apenas instituições credenciadas poderão participar. Ao ingressar na rede, para visualizar e realizar transações é preciso conseguir uma permissão da administração da rede. Os administradores verificaram os dados da instituição junto ao

Ministério da Educação, realizará todo o processo de inclusão e configuração, tornando a Instituição em um nó totalmente funcional. Permitindo a transmissão de mensagens pela rede, que é o primeiro passo no processo de transação que resulta em uma confirmação de bloco. Isso garantirá que apenas nós autorizados possam fazer qualquer tipo de transação dentro da rede.

As instituições de ensino e, portanto, os nós, não terão que minerar transações, uma vez que a plataforma Eduinblocks será baseada no protocolo de consenso por votação, pois o papel dos mineradores é proteger a rede e processar todas as transações. Portanto, será utilizado muito pouco poder computacional pelo nó da instituição de ensino. Tal abordagem também é apropriada do aspecto de segurança para a rede Eduinblocks, já que pares aleatórios não podem se unir à rede.

Cada nova IE que deseja juntar-se à rede é revista pelos gestores da Eduinblocks e então é realizado todo o processo de ingresso na rede. No momento do ingresso na rede são geradas uma chave privada única para cada IE (nó) e uma pública. Com sua privada gerada ela poderá realizar todas as transações dentro da rede. Depois que o nó da rede é configurado com êxito, o processo de nova IE que ingressa no blockchain Eduinblocks é concluído. Detalhes sobre o modelo de processo para o cenário descrito são fornecidos na Figura 9

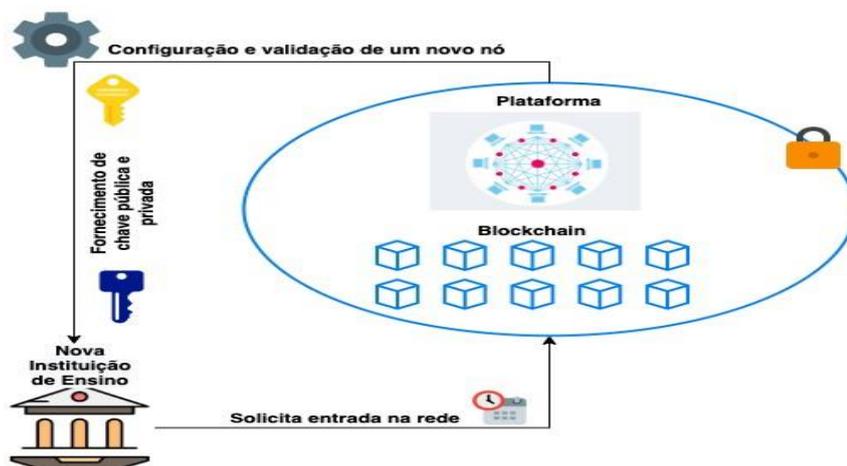


Figura 9 – Eduinblocks configuração de um novo nó)

O fato de todos os nós da rede estarem conectados de forma distribuída significa a descentralização do sistema. Uma ótima alternativa para que não ocorram falhas de banco de dados, já que todos os nós na rede estarão sempre com uma cópia atualizada de todas as informações compartilhadas. Caso algum computador se desconecte da rede, isso não causará nenhum problema. E quando um novo computador entrar na rede, ele será atualizado pelos outros nós já presentes na mesma.

Quando uma organização (por exemplo, empregador, universidade, etc) deseja verificar a conclusão da obrigação do curso do aluno, o aluno deve acessar a plataforma Eduinblocks e gerar um token das informações que deseja compartilhar, e então deverá enviá-lo para a pessoa de interesse. Esse token corresponderá às habilidades e competências do aluno e será único.

Um token será válido apenas por um determinado período de tempo, não podendo ser usado após expiração. Quando uma organização receber o token, ela poderá então buscar as informações do aluno dentro da rede blockchain. É importante expor que um token corresponde ao hash (informações criptográficas do conteúdo do bloco). de transação dentro da rede, mas não é a mesma informação. O token funciona como uma ponte entre a rede blockchain e o

sistema externo e garante a fidedignidade dos dados no momento de buscar as informações do aluno.

Um token é gerado com várias informações, algumas delas são muito importantes para recuperar os dados de uma transação. Contudo, quando um aluno envia um token ele é assinado com uma chave privada para garantir que apenas quem tenha a chave possa verificar se aquele token é autêntico. Se a mensagem assinada for validada, a organização pode confiar que o token apresentado é realmente do aluno e realizar a busca das informações do aluno. Um modelo de processo para o cenário descrito é representado na Figura 10.

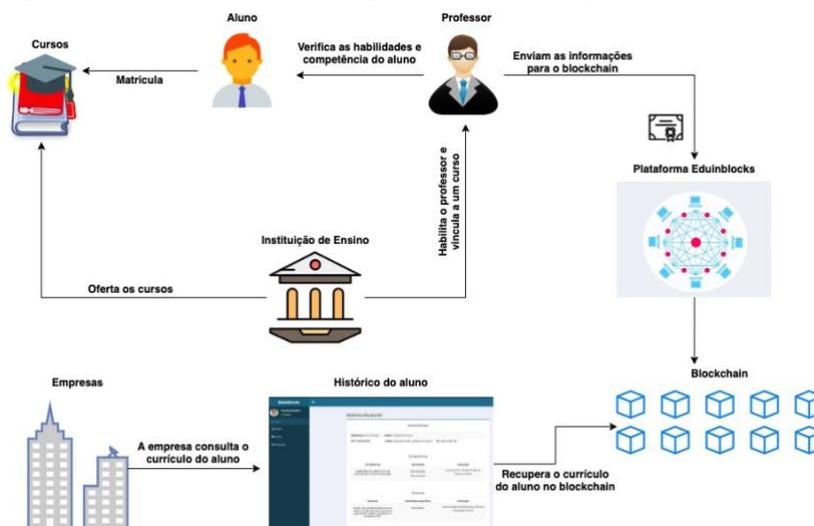


Figura 10 – Funcionamento da Eduinblocks

7 CONTRIBUIÇÃO TECNOLÓGICA-SOCIAL

Idealizada para realizar o mapeamento das competências e habilidades, esta plataforma de gestão escolar para Ensino Médio denominada Eduinblocks, possibilita atender à finalidades previstas pela Base Nacional Comum Curricular.

A plataforma possibilita que o professor representando a instituição, certifique a aquisição das habilidades e competências por parte do aluno. Os históricos dos alunos serão atualizados pelos professores e a grande mudança será que o professor não cadastrará notas na plataforma, ele deverá apenas consultar o código da habilidade que o aluno adquiriu e incluir no seu currículo. Se as habilidades ainda não estiverem cadastradas na plataforma o professor poderá fazê-lo.

Dentro de uma visão mais ampla do processo de Gestão Educacional, uma das maiores mudanças é a possibilidade de sistematizar o fato de o aluno ter a liberdade de cursar itinerários formativos em instituições de ensino diversas. A plataforma possibilita a formação customizada com possibilidade de registros institucionais diversos para um mesmo aluno.

Uma das mudanças diz respeito também ao processo reconhecimento e transferência de créditos, como a plataforma traz os registros de forma confiável segura e imutável o processo de transferências de créditos passa a ser mais simples e o rastreamento de conteúdo intelectual passa a ser mais fácil e com informações unificadas.

Os principais agentes envolvidos no processo de inovação são instituições de ensino, gestores e professores. Os maiores beneficiários da plataforma são estudantes e organizações (por exemplo, empresas como potenciais empregadores).

Os tokens Eduinblocks representam o equivalente ao conjunto de habilidades e competências que o discente adquiriu naquele semestre letivo. Cada aluno terá um currículo blockchain Eduinblocks, onde o professor irá registrar os códigos referentes às habilidades adquiridas pelo mesmo. Toda vez que um aluno concluir um semestre, a sua instituição de ensino na pessoa do professor transferirá o número apropriado de tokens Eduinblocks para seu endereço de blockchain, contendo as informações das habilidades, competências e vivências que foram adquiridas no respectivo período.

Qualquer instituição credenciada e seus membros poderão ingressar na rede. Ao fazê-lo, a instituição terá que configurar um nó de rede para manter a infraestrutura de uma rede segura. Um nó totalmente funcional transmite mensagens pela rede, que é o primeiro passo no processo de transação que resulta em uma confirmação de bloco, comprovando assim as transferências de tokens do Eduinblocks para habilidades adquiridas pelos os alunos.

As instituições de ensino passariam a dispor de uma ferramenta que mostraria aos discentes a evolução das suas habilidades e competências, possibilitando acesso a relatórios de progresso, possibilitando feedback rápido e seguro da efetividade da educação a partir do rastreamento do discente. Os potenciais empregadores podem se beneficiar do sistema proposto. Os alunos podem aproveitar o histórico de curso completo em uma visão única e transparente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.* 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm>. Citado na página 4.

BRASIL. *Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular.* 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192>. Citado 4 vezes nas páginas 2, 3, 4 e 11.

BRASIL. *Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo Escolar.* 2019. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_censo_escolar_2018.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 4.

EDUCATION, S. G. *Sony global education develops technology using blockchain for open sharing of academic proficiency and progress records. Eris, im Tarihi: 01.12. 2018.* 2016. Citado na página 5.

GRÄTHER, W. et al. Blockchain for education: lifelong learning passport. In: EUROPEAN SOCIETY FOR SOCIALLY EMBEDDED TECHNOLOGIES (EUSSET). *Proceedings of 1st ERCIM Blockchain Workshop 2018.* [S.l.], 2018. Citado na página 5.

HAN, M. et al. A novel blockchain-based education records verification solution. In: *Proceedings of the 19th Annual SIG Conference on Information Technology Education.* [S.l.: s.n.], 2018. p. 178–183. Citado na página 5.

ISLAM ANIK E KADER, M. e. S. S. Y. e. o. Bsssq: Um esquema inteligente e seguro baseado em blockchain para compartilhamento de perguntas no sistema educacional inteligente. *arXiv preprint arXiv: 1812.03917*, 2018. Citado na página 5.

ISMAIL, L. et al. Towards a blockchain deployment at uae university: Performance evaluation and blockchain taxonomy. In: *Proceedings of the 2019 International Conference on Blockchain Technology*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 30–38. Citado na página 5.

LIZCANO, D. et al. Blockchain-based approach to create a model of trust in open and ubiquitous higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, Springer, v. 32, n. 1, p. 109–134, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 5 e 6.

MIKROYANNIDIS, A. et al. Smart blockchain badges for data science education. In: IEEE. *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. [S.l.], 2018. p. 1–5. Citado na página 5.

RIVERA-VARGAS, P.; SORIANO, C. L. Blockchain in the university: a digital technology to design, implement and manage global learning itineraries. *Digital Education Review*, n. 35, p. 130–150, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 4 e 5.

SHARPLES MIKE E DOMINGUE, J. Blockchain e elogios: um sistema distribuído para registro educacional, reputação e recompensa. In: *Conferência européia sobre aprendizado aprimorado em tecnologia*. [S.l.: s.n.], 2016. p. 490–496. Citado na página 5.

TURKANOVIC, M. et al. Eductx: A blockchain-based higher education credit platform. *IEEE access*, IEEE, v. 6, p. 5112–5127, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 3 e 5.