

Ontologias para Saúde Mental

Gustavo L. Schroeder¹, Leonardo S. Paula¹

¹Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)
São Leopoldo – RS – Brasil

`gustavo.schroeder@outlook.com, leonardopaula@gmail.com`

Abstract.

Resumo.

1. Introdução

Uma ontologia consiste na especificação formal de uma série de conceitos de um domínio e a relação entre eles [Gruber 1993]. Segundo [Noy and McGuinness 2001], diversas são as razões para se criar uma ontologia. Dentre elas: permitir o reuso de um domínio de conhecimento; para analisar um determinado domínio; para compartilhar o entendimento comum de estruturas de informação entre pessoas ou agentes de software.

2. Ontologia Base

Ao se deparar com a definição de um projeto, se torna necessário a formulação de uma série de conceitos e a forma com que estes se relacionam. Considerando que muitos itens acabam sendo similares para múltiplos contextos, a reutilização além de útil passa a ser recomendável. Sendo assim, foi elaborada uma ontologia para ser utilizada como base e posteriormente expandida, focada nos conceitos fundamentais do acompanhamento ubíquo de pessoas com alguma dificuldade ou comorbidade no âmbito psicológico.

A elaboração desta ontologia de base, apresentada na figura 1, seguiu a abordagem topdown, onde as características abstratas do modelo foram sendo elicitadas e posteriormente expandidas para objetos concretos. Para construção do modelo foi utilizada a ferramenta Protégè.

Nas próximas subseções serão descritas as principais classes relacionadas ao nó raiz (Thing), sua descrição, propriedades e relacionamentos.

2.1. Class User

Consiste na abstração de uma pessoa que interage com o modelo, possuindo "*Person*" como subclasse, sendo esta a materialização do ente que interage com o sistema e agrega informações como nome e idade. Esta estrutura permite a expansão para outras figuras da classe *Person*, como médicos e psicólogos, que possam vir a atuar no modelo e se relacionar com o usuário.

2.2. Class Place

Representa o local semântico para a pessoa, representando muito mais do que as coordenadas geográficas, mas sim em um local com significado para a entidade. A classe place é utilizada com a finalidade de correlacionar os índices de saúde mental com as

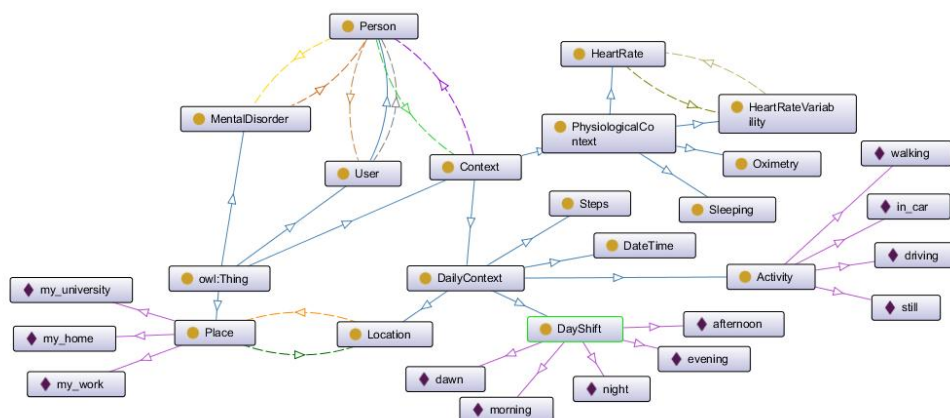


Figure 1. Ontologia base

localizações semânticas, estabelecendo uma relação entre a presença de desordens e os lugares que o paciente frequenta. Está relacionado diretamente a entidade *Location*, filha da classe principal *Context*, que por sua vez compreende coordenadas geográficas incluindo a latitude, longitude e altitude no momento em que um determinado contexto foi obtido.

2.3. Class Context

Responsável pela representação das informações que indicam o contexto em que o usuário se encontra em determinada janela de tempo, esta classe é subdividida em *DailyContext* e *PhysiologicalContext*.

Com estes dados agrupados em momentos no decorrer do tempo, formam-se contextos [Dey et al. 2001] que são persistidos numa base de dados, formando históricos de contextos.

- **PhysiologicalContext**

- Agrega informações de natureza fisiológica da pessoa, indicando a qualidade do sono *Sleeping* representado por pontos em uma escala 0-100, a saturação de oxigênio no sangue (*Oximetry*), a variabilidade da frequência cardíaca (*HeartRateVariability*) e a frequência cardíaca (*HeartRate*);

- **DailyContext**

- Relaciona informações de aspecto ordinário, como data e hora (*DateTime*) que são essenciais para criação uma janela temporal e a etapa do dia (*DayShift*); a atividade em que a pessoa está envolvida (*Activity*), juntamente com a localização geográfica (*Location*) e a quantidade de passos dados (*Steps*);

2.4. Class MentalDisorder

Criada com o intuito de servir como base para desordens mentais. Representa os problemas mentais que o usuário pode sofrer, permitindo a expansão para novas comorbidades mentais. Podendo ao ser expandida se relacionar com outras entidades para identificar problemas mentais específicos.

2.5. Propriedades de Dados e Propriedades de Objeto

Foram definidas propriedades de dados para ligar um indivíduo a um valor de um literal RDF. Ou seja, para descrever as relações entre um indivíduo e valores de dados.

- **hasAltitude** - xsd:long
- **hasCurrentHR** - xsd:integer
- **hasDateTimeValue** - xsd:dateTime
- **hasLatitude** - xsd:long
- **hasLongitude** - xsd:long
- **hasName** - xsd:string
- **hasQuantitySteps** - xsd:integer
- **hasSeverity** - xsd:Integer
- **hasShift** - xsd:String
- **hasSleepingHours** - xsd:long
- **hasSleepQualityPoints** - xsd:integer
- **hasUserId** - xsd:long
- **hasValueOximetry** - xsd:long
- **hasVariabilityHR** - xsd:Double

Foram também definidas propriedades de objeto (Object Properties) na ontologia base, com o intuito de conectar um indivíduo a outro.

- **hasCreated** (Person - User)
- **hasDataCollected** (Person - Context)
- **hasDataFor** (HeartRate - HeartRateVariability)
- **hasEffects** (Person - MentalDisorder)
- **hasMetadata** (Place - Location)
- **isAffecting** (MentalDisorder - Person)
- **isCollectingData** (Context - Person)
- **isCreatedBy** (User - Person)
- **isDependentOf** (HeartRateVariability - Person)
- **isReferencedBy** (Place - Location)

3. Expansões

3.1. Digital Dependency

Esta expansão da ontologia descreve o uso não saudável de dispositivos eletrônicos e sua relação com problemas de saúde mental, usando históricos de contextos para identificar esses distúrbios.

3.1.1. DeviceContext

- **SmartphoneAppUse**: Esta entidade tem por objetivo agregar informações sobre quais aplicativos o usuário está usando em um dado momento podendo utilizar informações de outras entidades como *DateTime* para formar históricos de contextos.

- **SmartphoneScreenStatus:** Esta entidade tem por objetivo agregar informações sobre qual o status corrente da tela do smartphone (ligada/desligada), podendo ser relacionado com outras entidades para prever contextos e problemas mentais.
- **VideoGameStatus:** Esta entidade tem por objetivo agregar informações sobre qual o status corrente do console de jogos do usuário, podendo ser relacionado com outras entidades para prever contextos e problemas mentais.
- **WebBrowserHistory:** Esta entidade tem por objetivo agregar informações sobre a frequência e quais sites o usuário utiliza seu navegador, podendo ser relacionado com outras entidades para prever contextos e problemas mentais. Um estudo anterior sugeriu que a análise do histórico de navegação na Web poderia ajudar a prever o estado de saúde mental com uma faixa de precisão de 77,78 % a 100% [Nie et al. 2012].
- **NotificationStatus:** Esta entidade tem por objetivo agregar informações sobre qual o status das notificações do smartphone, podendo ser relacionado com outras entidades para prever contextos e problemas mentais.

3.1.2. MentalDisorder

Esta seção descreve as expansões realizadas no âmbito da percepção de distúrbios mentais que podem estar relacionados com o uso excessivo de tecnologias. Nesta primeira etapa, a ontologia tem como principal objetivo atuar na definição de conceitos e interações entre as classes de um modelo a ser desenvolvido que agrega informações do contexto do usuário com problemas mentais.

Abaixo são descritas as classes referentes a problemas mentais relacionados com o uso das tecnologias.

- **Anxiety**
 - **SocialAnxiety**
- **Depression**
- **MentalDistress**
- **Stress**

3.1.3. TechnologyAddiction

Abaixo são descritas as classes referentes a termos designados para o uso de determinadas de tecnologias de maneira excessiva.

- **InternetAddiction**
- **SmartphoneAddiction**
- **SocialMediaAddiction**
- **VideoGameAddiction**

3.1.4. Relação entre Distúrbios Mentais e Vício em Tecnologia

[Samaha and Hawi 2016] mostraram a existência de uma relação positiva entre dependência de smartphone e estresse, enquanto [Alhassan et al. 2018] alertam que

a correlação positiva entre o vício em smartphones e a depressão é alarmante. [Saikia et al. 2019] mostram uma associação significativa entre o vício em Internet e depressão, ansiedade e estresse. Frequentemente, há um ciclo vicioso de depressão, resultando em vício em Internet, que gera ainda mais depressão. [Dhir et al. 2018] demonstraram que a fadiga de mídias sociais pode levar à depressão e à ansiedade e [Wang et al. 2019] nos trazem a relação do vício em jogos para celular com depressão, ansiedade social e solidão.

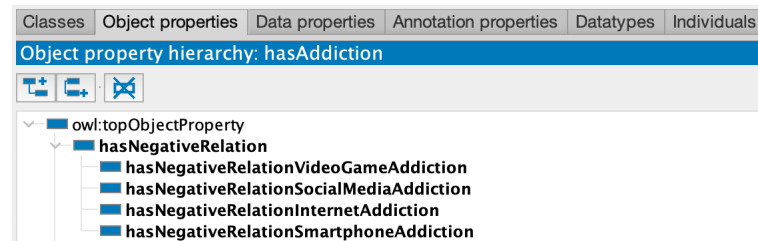


Figure 2. Propriedades de objetos definidas para relacionar distúrbios mentais e o vício em tecnologia.

Outra propriedade de objeto definida foi a classe *User* **hasAddiction** com classe *TechnologyAddiction*. Definindo uma propriedade transitiva, ou seja, relaciona o indivíduo *User* ao indivíduo *TechnologyAddiction*, e também um indivíduo *TechnologyAddiction* a um indivíduo "C", que neste casos são os vícios detalhados. Infere-se que o indivíduo *User* está relacionado ao indivíduo "C" através da propriedade **hasAddiction**. Detalhes sobre a propriedade de objeto pode ser observada na Figura 3.

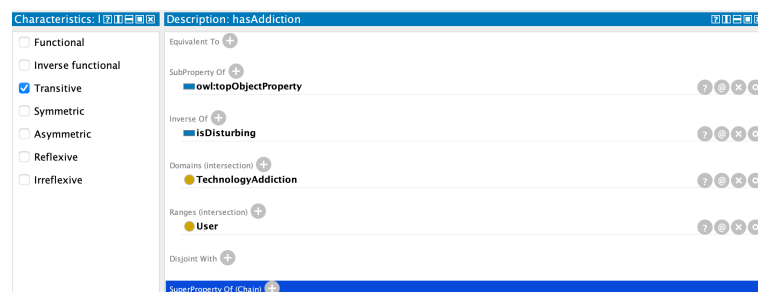


Figure 3. Definição da propriedade de objeto hasAddiction.

3.1.5. Propriedades de Dados

- **hasVideoStatus** - xsd:string
- **hasWebBroserHistory** - xsd:string
- **hasSocialAnxietyStatus** - xsd:double
- **hasStressScale** - xsd:double
- **hasAnxietyScale** - xsd:double
- **hasAppInUse** - xsd:string
- **hasDepressionScale** - xsd:double
- **hasMentalDistressScale** - xsd:double
- **hasNotificationStatus** - xsd:dateTime
- **hasScreenInUse** - xsd:long

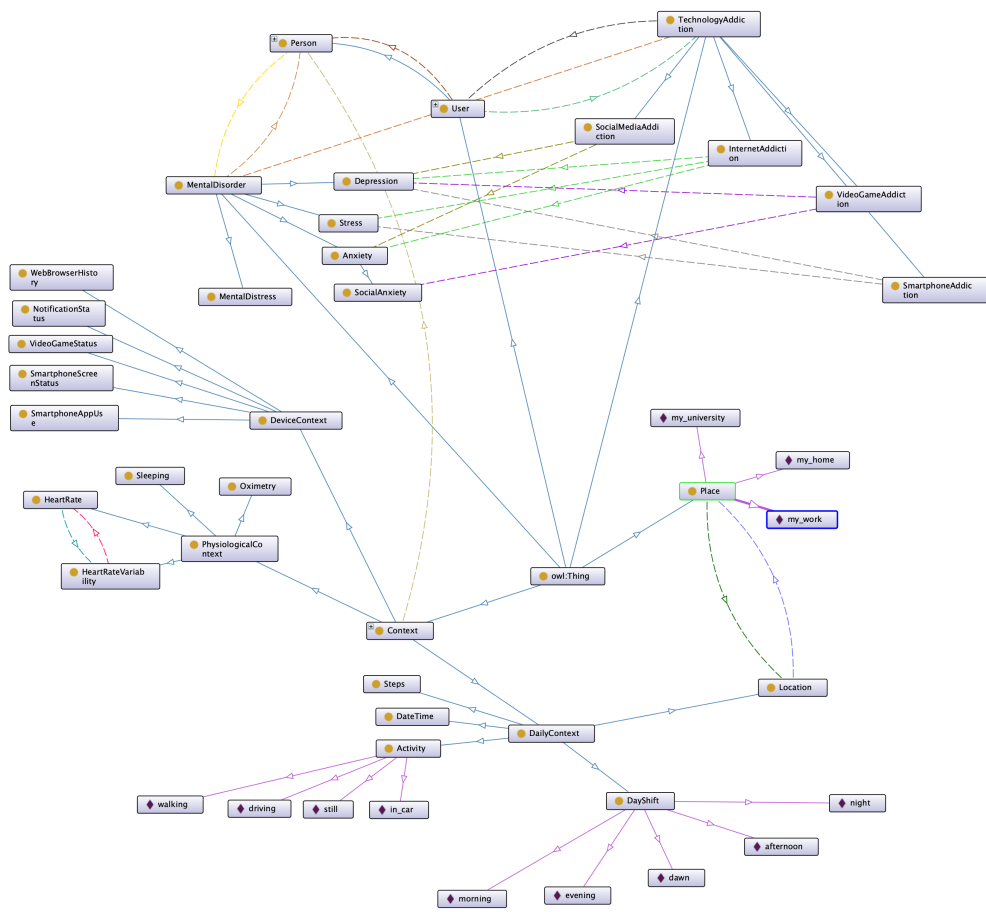


Figure 4. Ontologia expandida para Digital Addiction.

3.2. Anxiety and Stress

Esta seção descreve as expansões realizadas no âmbito da percepção e manejo da ansiedade e do stress. Nesta primeira etapa, a ontologia tem como principal objetivo atuar na definição de conceitos e interações entre as classes de um futuro modelo que agrega a percepção dos níveis de ansiedade do usuário. Uma visão geral da ontologia pode ser vista na figura ??.

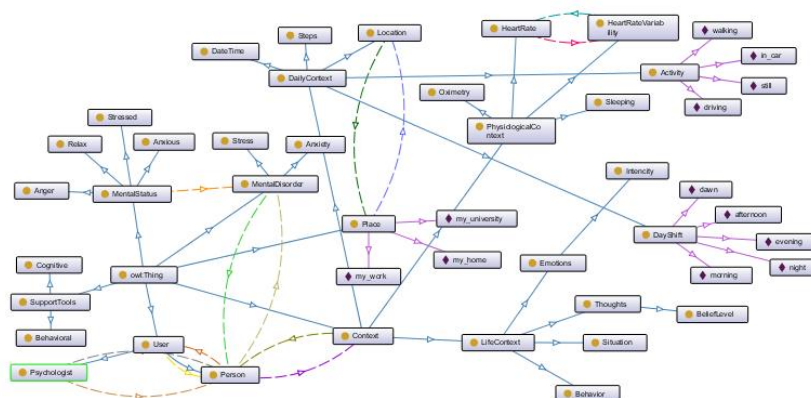


Figure 5. Ontologia expandida para Anxiety e Stress.

3.2.1. Psychologist

A classe *Psychologist* foi adicionada como filha da classe *User* a fim de indicar que esta figura é um usuário, assim como *Person*, porém possui um papel diferente. Enquanto *Person* figura como alguém que interage com as demais classes da ontologia, os psicólogos tem a função exclusiva de realizar o tratamento de *Person*.

3.2.2. Anxiety and Stress

Ambas classes representam os problemas de saúde mental contidos nessa ontologia, sendo filhos da classe *MentalDisorder*.

3.2.3. LifeContext

Esta entidade representa as informações providas pelo usuário, indicando como este percebe a sua realidade. Ele tem por base os itens do registro de pensamentos disfuncionais, ferramenta da Terapia Cognitivo-Comportamental.

A entidade *Situation* indica a situação relatada pelo usuário; a entidade *Thoughts* representa os pensamentos disfuncionais que o usuário teve a partir desta situação e a classe filha *BeliefLevel* indica quanto ele acredita neste pensamento. A classe *Emotions* representa as emoções percebidas pelo usuário e o nível de intensidade é indicado na sua

classe filha, *Intencity*. Por fim a classe *Behavior* representa o comportamento adotado pelo usuário frente a esta situação.

3.2.4. MentalStatus

Esta classe agrega a representação do status mental em que o usuário se encontra, podendo indicar ou não a presença de algum transtorno mental.

3.2.5. SupportTools

Representa as ferramentas de suporte ofertadas pelo psicólogo e/ou descobertas pelo usuário para utilização durante as crises. Podem ser de natureza *Behavioral*, com o intuito gerar a redução do nível de stress de forma prática ou ainda *Cognitive*, atuando no confronto direto do problema (possibilitando a identificação desse como algo real ou idiopático, ajudando na psicoeducação).

References

- Alhassan, A. A., Alqadhib, E. M., Taha, N. W., Alahmari, R. A., Salam, M., and Almutairi, A. F. (2018). The relationship between addiction to smartphone usage and depression among adults: a cross sectional study. *BMC psychiatry*, 18(1):1–8.
- Dey, A. K., Abowd, G. D., and Salber, D. (2001). A conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications. *Human–Computer Interaction*, 16(2-4):97–166.
- Dhir, A., Yossatorn, Y., Kaur, P., and Chen, S. (2018). Online social media fatigue and psychological wellbeing—a study of compulsive use, fear of missing out, fatigue, anxiety and depression. *International Journal of Information Management*, 40:141–152.
- Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition*, 5(2):199–220.
- Nie, D., Ning, Y., and Zhu, T. (2012). Predicting mental health status in the context of web browsing. In *2012 IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology*, volume 3, pages 185–189. IEEE.
- Noy, N. F. and McGuinness, D. L. (2001). Ontology development 101: A guide to creating your first ontology. Technical report.
- Saikia, A. M., Das, J., Barman, P., and Bharali, M. D. (2019). Internet addiction and its relationships with depression, anxiety, and stress in urban adolescents of kamrup district, assam. *Journal of family & community medicine*, 26(2):108.
- Samaha, M. and Hawi, N. S. (2016). Relationships among smartphone addiction, stress, academic performance, and satisfaction with life. *Computers in human behavior*, 57:321–325.
- Wang, J.-L., Sheng, J.-R., and Wang, H.-Z. (2019). The association between mobile game addiction and depression, social anxiety, and loneliness. *Frontiers in public health*, 7:247.